

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
Модернизация конструкции картофелекопателя с ротационным сепаратором в условиях ООО «Чебулинское» Чебулинского района, Кемеровской области

УДК 631.356.43

Студент

Группа	ФИО
10400	Макешин Дмитрий Николаевич

Руководитель

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

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

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

По разделу «Социальная ответственность»

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

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

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

Юрга – 2016 г.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ООП

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

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

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

Специальность Технология обслуживания и ремонта машин в агропромышленном
комплексе
Кафедра Технология машиностроения
Период выполнения весенний семестр 2015/2016 учебного года

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Дипломного проекта

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

Студенту:

Группа	ФИО
10400	Макешин Дмитрий Николаевич

Тема работы:

Исследование эффективности применения предпускового подогревателя для тепловой подготовки двигателя Д-240	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	29.01.2016 32/С

Срок сдачи студентом выполненной работы:	30.05.2016
--	------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

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

Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	1. Обзор литературы 2. Объект и методы исследования 3. Расчеты и аналитика 4. Результаты проведенной разработки 5. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение 6. Социальная ответственность
Перечень графического материала	1. Обоснование работы 2. Технологическая схема возделывания картофеля в условиях рассматриваемого хозяйства 3. Обзор конструкций 4. Картофелекапатель (вид общий) 5. Кинематическая схема картофелекопателя 6. Сборочный чертеж (рама) 7. Сборочный чертеж (роторы) 8. Чертежи оригинальных деталей 9. Безопасность и экологичность проекта 10. Экономическая часть
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы	
Раздел	Консультант
Социальная ответственность	Пеньков Александр Иванович
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Нестерук Дмитрий Николаевич
Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках: Реферат.	

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

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент кафедры ТМС	Сырбаков Андрей Павлович	к.т.н.		03.02.2016

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
10400	Макешин Дмитрий Николаевич		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
10400	Макешин Дмитрий Николаевич

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

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

1. Описание рабочей зоны на предмет возникновения: – вредных проявлений факторов производственной среды – опасных проявлений факторов производственной среды – негативного воздействия на окружающую природную среду – чрезвычайных ситуаций	
2. Знакомство и отбор законодательных и нормативных документов	

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности: – физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой; – действие фактора на организм человека; – приведение допустимых норм с необходимой; – предлагаемые средства защиты	
2. Анализ выявленных опасных факторов проектируемой произведённой среды в следующей последовательности – механические; – электробезопасность; – пожаровзрывобезопасность	
3. Охрана окружающей среды: – анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы); – анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы); – разработать решения по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды.	
4. Защита в чрезвычайных ситуациях: – перечень возможных ЧС на объекте; – выбор наиболее типичной ЧС; – разработка превентивных мер по предупреждению ЧС; – разработка мер по повышению устойчивости объекта к данной ЧС; – разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий	
5. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности: – правовые нормы трудового законодательства; – организационные мероприятия при компоновке рабочей	

зоны	
------	--

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

Задание выдал консультант:

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

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
10400	Макешин Дмитрий Николаевич		

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

Студенту:

Группа	ФИО
10400	Макешин Дмитрий Николаевич

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

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

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

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

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

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)

1. Экономическая эффективность предлагаемых инженерных решений
--

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

Задание выдал консультант:

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

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО
10400	Макешин Дмитрий Николаевич

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа 121 с., 7 рис., 27 табл., 17 источников, 3 прил.

Ключевые слова: уборка картофеля, картофелекопатель, ротационный сепаратор.

Объектом исследования является процесс уборки картофеля ротационным сепаратором

Цель работы – повышение эффективности работ, по механизированной уборки картофеля, путем внедрения в условиях хозяйства ООО «Чебулинское» разрабатываемой конструкции картофелекопателя с ротационным сепаратором

В процессе исследования проводились технологические и конструкторские расчеты

В результате исследования предложена система организации работ по возделыванию картофеля, с включением в технологическую схему разрабатываемой конструкции картофелекопателя.

Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: при внедрении в технологический процесс уборки картофеля, разрабатываемой конструкции в условиях ООО «Чебулинское», позволит повысить производительность картофелеуборочных машин в среднем на 20 – 30%.

Степень внедрения: при более детальной проработки конструкции и технико-экономическом обосновании внедрение картофелекопателя с ротационным сепаратором 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 244440 руб., при сроке окупаемости в течении 2,7 лет.

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

ABSTRACT

Final qualifying work of 121 p., 7 fig., 27 table., 17 springs, 3 application.

Keywords: potato harvesting, potato digger, rotary separator.
The object of study is the process of harvesting potatoes by the rotary separator
The work purpose – increase of efficiency of works for mechanical harvesting of potatoes, by implementing in terms of management Chebulinskogo" design of potato digger with rotary separator

In the process of research was conducted technological and design calculations
The study proposed a system of organization of works on cultivation of potatoes, with the inclusion of the flow chart of the design of potato digger.
The basic constructive, technological and technical-operational characteristics: with the introduction in technological process of harvesting harvesting potatoes, develop designs, OOO Chebulinskogo", will allow to improve the performance of potato machines on average 20 – 30%.

Level of implementation: while a more detailed study of the design and feasibility study of the introduction of potato digger with rotary separator may in this farm.

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 244440 RUB, when you payback within 2.7 years.

In the future it is planned: In a more detailed feasibility study of the implementation in terms of management Chebulinskogo" we offer design and engineering solutions.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	10
1 Обзор литературы	12
2 Объект и методы исследования.....	24
2.1 Общая характеристика предприятия.....	25
2.2 Характеристика природно-климатических условий.....	26
2.3 Структура землепользования хозяйства.....	28
2.4 Характеристика машинно-тракторного и автомобильного парка предприятия.....	29
2.5 Характеристика применяемой агротехники возделывания культур.....	33
2.6 Основные показатели производственно-хозяйственной деятельности в ООО «Чебулинское»	35
2.7 Выводы по разделу.....	42
3 Расчеты и аналитика.....	44
3.1 Технологическая часть.....	45
3.2 Конструкторская часть.....	49
4 Результаты проведенной разработки.....	70
4.1 Предложения по совершенствованию технологии возделывания картофеля в хозяйстве.....	71
4.2 Основные параметры проектируемого картофелеуборочного агрегата.....	84

					ФЮРА 142.000.000 ПЗ		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.	Макешин				Модернизация конструкции картофелекопателя КТН-2В в условиях ООО «Чебулинское» Чебулинского района, Кемеровской области	Лит.	Лист
Провер.	Сырбаков						Листов
						8	2
Н. Контр.	Капустин					ЮТИ ТПУ, зр. 10400	
Утверд.	Моховиков						

5 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение.....	86
5.1 Эксплуатационные расходы на изготовление конструкции.....	87
5.2 Расчет экономической эффективности.....	93
6 Социальная ответственность	99
6.1 Анализ существующих условий безопасности труда	100
6.2 Выявление и анализ вредных и опасных производственных факторов на рабочем месте.....	102
6.3 Предлагаемые мероприятия по улучшению безопасности труда.....	104
6.4 Техника безопасности при работе с проектируемым картофелекопателем.....	105
6.5 Обеспечение безопасности людей при возникновении чрезвычайных ситуаций.....	106
6.6 Охрана окружающей среды.....	111
Заключение.....	113
Список публикаций студента.....	114
Список использованных источников.....	115
Приложения.....	117

ВВЕДЕНИЕ

Сельскохозяйственное производство является сложной и трудоемкой отраслью.

Механизация процессов по возделыванию картофеля способствует облегчению труда, повышению производительности и снижению себестоимости продукции. Применение машин дает возможность производить работы в сжатые агротехнические сроки.

Промышленность поставляет сельскому хозяйству большое количество сложной техники обеспечивающей: основную и поверхностную обработку почвы, посадку, подготовку и внесение удобрений, химическую защиту растений, уборку картофеля, послеуборочную обработку картофеля и других овощных культур, заготовку сочных кормов, Уборку зерновых культур, орошение сельскохозяйственных угодий, погрузку и транспортировку сельскохозяйственных грузов.

Внедрение новых разработок в сельском хозяйстве позволяет увеличить производительность данной отрасли и снизить себестоимость продукции.

Определенные проблемы механизации уборки картофеля зависят главным образом от того, что плоды (клубни) картофеля находятся под поверхностью почвы. В настоящее время различают два способа уборки: 1 - теребление или выдергивание плодов за ботву; 2 - подкапывание их вместе с почвой.

Разработка конструкции машин для уборки картофеля является одной из важнейших с экономической точки зрения задач, стоящих перед сельскохозяйственным машиностроением. Однако, при решении проблем механизации уборки картофеля конструкторы выявили определенные технические трудности.

Поэтому, несмотря на острую потребность в экономичных, производительных картофелеуборочных машинах и большие усилия, затраченные в течение многих лет ученые и конструкторы как в нашей

стране, так и за рубежом, машины, удовлетворяющие агротехническим требованиям и пользующиеся спросом потребителя, созданы лишь в последние годы. Однако и эти конструкции нельзя считать вполне совершенными.

Наиболее сложный технологический процесс при производстве картофеля — уборка, что связано с повреждаемостью клубней и необходимостью отделения значительной массы почвы (около 1000 т с 1 га), поступающей вместе с клубнями и ботвой в картофелеуборочную машину.

В данном дипломном проекте описывается модернизация картофелеуборочной машины.

Анализ и обобщение опыта по организации уборки картофеля на любом сельскохозяйственном предприятии показывает, что высокой производительности и качества работ можно добиться при следующих условиях: централизованном руководстве уборкой; вывозке картофеля оперативно-диспетчерской группой; групповом использовании техники на данном поле; техническом обслуживании уборочной техники в полевых условиях специализированным звеном.

Максимальная эффективность при заготовке картофеля достигается в том случае, если уборочная техника, транспорт и ремонтно-техническое звено объединяются в единый уборочно-транспортный отряд.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

					ФЮРА 14.2.000.000 ПЗ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Обзор литературы	Лит.	Лист	Листов
Разраб.		Макешин						
Провер.		Сырдаков					12	1
						ЮТИ ТПУ, зр. 104.00		
Н. Контр.		Капустин						
Утверд.		Маховиков						

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

В настоящее время на полях страны работают в основном картофелекопатели: КТН-2В, КСТ-1.4, Z609 и картофелеуборочные комбайны: КПК-3, Л-601 [13, 16, 17].

Рассмотрим устройство и технологический процесс картофелеуборочных комбайнов и картофелекопателей.

Картофелекопатель КТН-2В

Элеваторный, навесной двухрядный предназначен для выкапывания картофеля, частичного отделения клубней от почвы и укладывания их на поверхность поля для дальнейшей подборки. КТН-2В предназначен для работы на легких и средних почвах при влажности не более 27%, засоренных камнями до 8-9 т/га, при твердости почвы до 20 кг/см¹.

Картофелекопатель КТН-2В выполнен по «классической» (стандартной) схеме, рама предназначенная для крепления всех узлов копателя [5, 6, 17]. Она представляет собой пространственную сварную конструкцию из штампованных боковин и прокатных профилей. Картофелекопатель КТН-2В комплектуется лемехами предназначенными для подрезания картофельных грядок и подачи массы (почва, клубни, ботва) на основной элеватор. Картофелекопатель имеет 3 лемеха: два крайних и один средний 1. Крайние лемеха снабжены откидными клапанами, служащими массе переходным мостиком с лемехов на основной элеватор и устраняющими возможность поломок элеватора в случае попадания камня между полотном элеватора и направляющими катками. Левый и правый лемеха закреплены на кронштейнах, средний на средней стенке.

Основной элеватор предназначен для просеивания большей части поступившей на нее почвы. Встряхиватели эллиптической формы ускоряют процесс сепарации почвы. Основной элеватор состоит из двух полотен (рис. 1.1), разделенных между собой средней стенкой. Полотно элеватора прутковое, односекционное. Прутки соединены между собой дорожками из стальных штампованных звеньев с шагом 41,3 мм. Диаметр прутков 11 мм. Полотно элеватора приводится в движение от звездочек ведущего вала. Каскадный

элеватор смонтирован в задней части картофелекопателя и состоит из полотна (рис.1.1), ведущего вала со звездочками, направляющих катков и встряхивателей. Каскадный элеватор осуществляет последующую сепарацию почвы. Привод рабочих органов копателя осуществляется от вала отбора мощности трактора посредством вала телескопического и редуктора. Редуктор представляет собой зубчатую передачу.

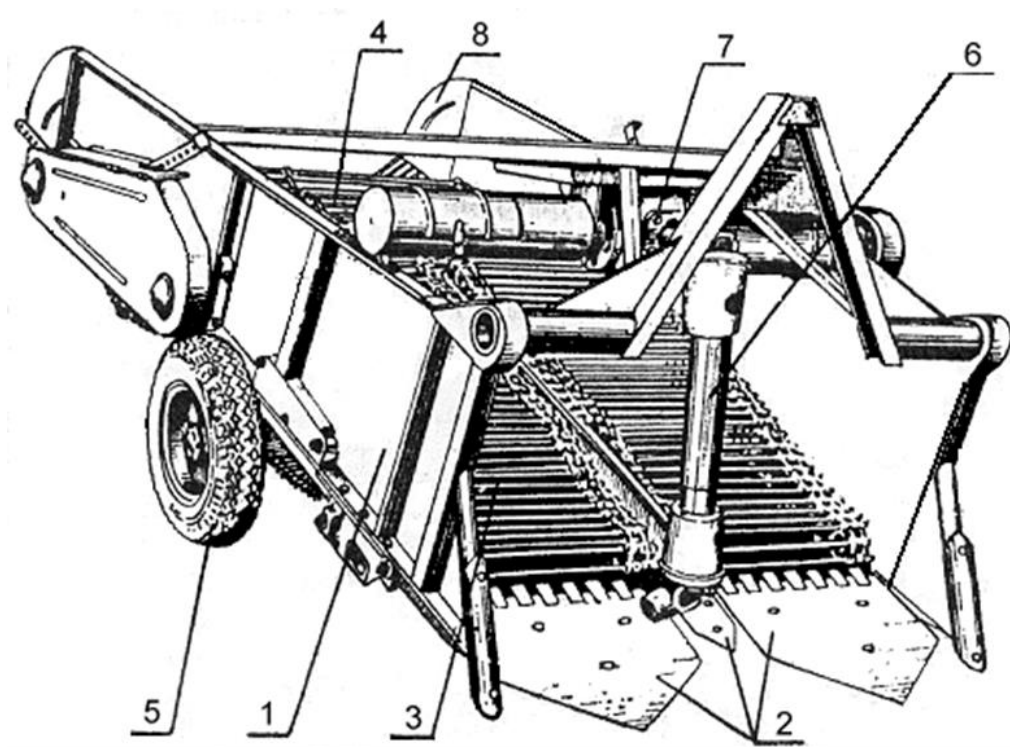


Рисунок 1.1 - Картофелекопатель КТН-2В:

1-рама , 2-лемеха, 3-основной элеватор , 4-каскадный элеватор , 5-опорные колеса, 6-карданная передача , 7-редуктор , 8-отражатели

Крутящий момент от ВОМ трактора через телескопический вал передается на вал-шестерню, далее вращение передается на коническое колесо и ведомый вал с полумуфтой. Для предотвращения случайных поломок рабочих органов и механизмов передач копателя на поперечном валу смонтирована предохранительная муфта автоматически разъединяющая передачу на рабочие органы при перегрузках.

В случае заклинивания элеваторов посторонними предметами или при перегрузках их слышен характерный треск стопорных шайб. По этому сигналу нужно немедленно остановить агрегат и устранять причину, вызвавшую заклинивание. Для сужения укладываемого вслед за копателем картофеля, позади каскадного элеватора, по бокам установлены отражатели 8 (рис. 1.1), представляющие собой гребенки, состоящие из обрезиненных прутков. С помощью опорных колес 5 (рис.1.1) картофелекопатель перемещается и копирует рельеф поля во время работы. Агрегатируется с тракторами МТЗ-50(52), МТЗ-80(82), ЮМЗ-6 [7, 11]. Привод от ВОМ трактора.

Технологический процесс картофелекопателя КТН-2В протекает следующим образом. Подрезанный лемехами пласт грядки поступает на основной элеватор машины. Во время перехода на элеватор пласт подвергается крошению за счет разности поступательной скорости трактора и скорости полотна элеватора.

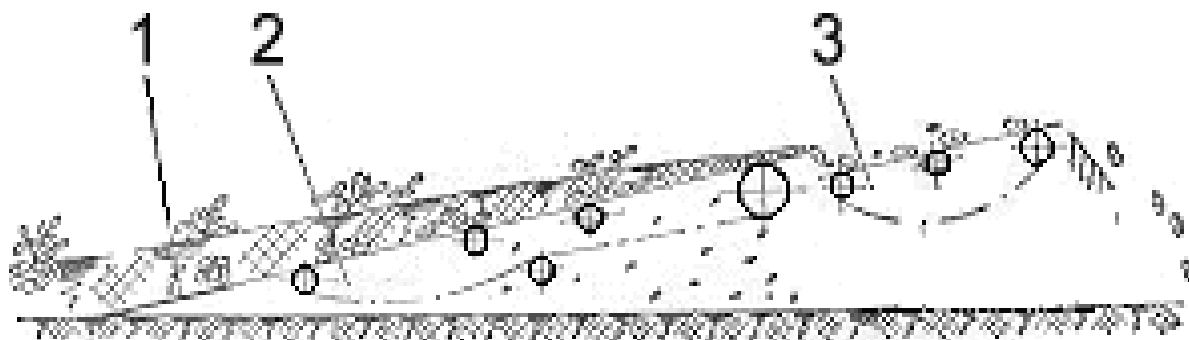


Рисунок 1.2 - Схема технологическая:

1-лемех; 2-элеватор основной; 3-элеватор каскадный

На основном элеваторе часть поступившей почвы просеивается через просветы между прутками. Для ускорения процесса просеивания почвы рабочая ветвь основного элеватора имеет вертикальное встряхивание, осуществляемое встряхивателями эллиптической формы. Не просеявшаяся масса почвы с клубнями картофеля и ботвой с основного элеватора поступает с перепадом на каскадный элеватор, который, работая аналогично основному, дополнительно просеивает почву. Не просеявшиеся комки почвы, клубни картофеля и ботва выбрасываются на поверхность поля по следу машины.

Картофелекопатель КСТ-1.4

Навесной, двухрядный - самая массовая уборочная машина. Он предназначен для уборки выкапывания картофеля, частичного отделения клубней от почвы и укладывания их на поверхности поля для дальнейшей подборки, рекомендован для работы на всех видах почв, в том числе на суглинистых и тяжелых при влажности 10-27%, также его можно применять на влажных торфяниках. Машина может работать как на гладких, так и на гребнистых посадках картофеля с междурядьем 60-70 см. Благодаря широкой универсальности машина может использоваться во всех регионах России.

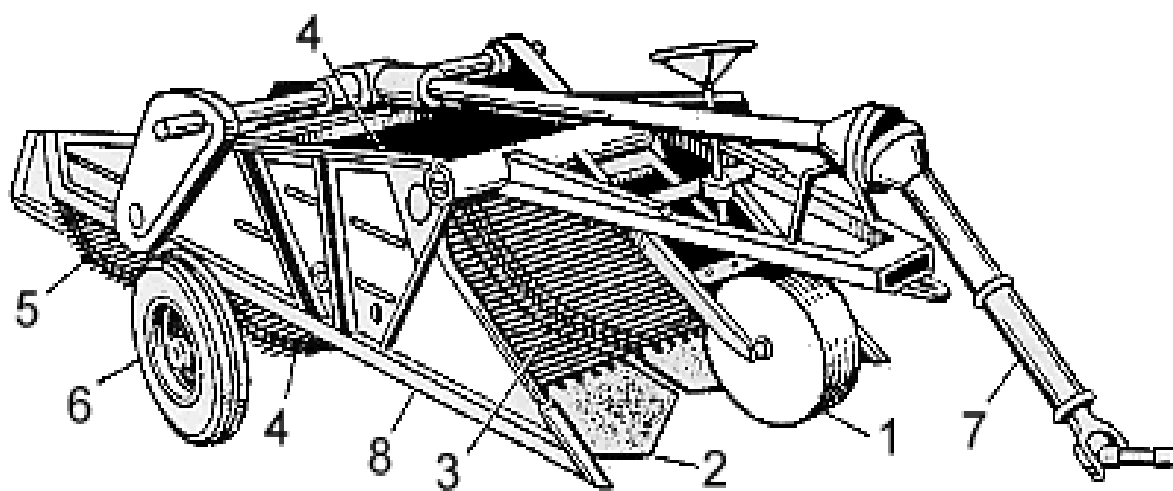


Рисунок 1.3 - Общий вид картофелекопателя КСТ-1.4 [13]

В последние годы была проведена модернизация картофелекопателя КСТ-1.4, направленная на повышение их надежности и энергонасыщенности, улучшение условий труда и совершенствование конструкции. Коренным образом модернизирована рама копателя, она выполнена из труб и уголков, стала долговечнее и надежнее прежней. На картофелекопатель установлено копирующее колесо обеспечивающее стабильную глубину подкапывания пласта лемехами копателя. Также установлены впереди лемехов пассивные боковины в сочетании с активными лемехами предотвращают сгуживание почвы в приемной части и устраняют нависание растительных остатков и ботвы. Активные лемеха картофелекопателя КСТ-1,4 хорошо разрушают пласт и уменьшают сопротивление резанию. В результате установки трех каскадных

элеваторов, имеющих различную линейную скорость, улучшилось разрушение пласта и повысилась сепарация почвы.

Благодаря внедрению элеваторного полотна повышенной надежности увеличился срок службы копателя в целом.

Копатель допускается использовать для уборки свеклы, моркови и некоторых других корнеплодов, если ширина междурядий позволяет выполнять эту операцию без повреждений продукта. Машины агрегируют с тракторами МТЗ-80, МТЗ-82, ДТ-75М. Рабочие органы копателя приводятся в действие от ВОМ.

Технологический процесс картофелекопателя КСТ-1.4 имеет сходство и отличается от процесса картофелекопателя КТН 2В. следующим образом.

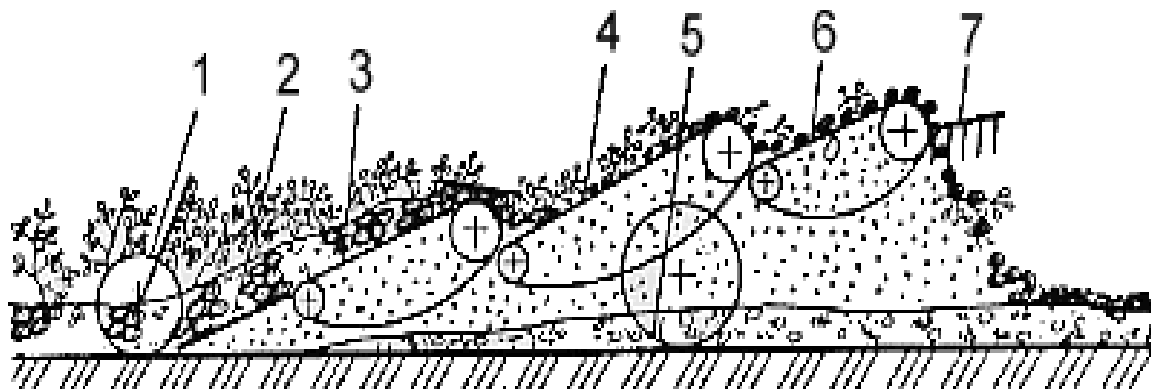


Рисунок 1.4 - Технологическая схема работы картофелекопателя [13]

Он также при движении по полю подкапывает лемехами две смежные грядки. Выкопанный пласт вместе с клубнями и ботвой подается вначале на движущийся с большой скоростью элеватор. Полотно элеватора движется с большей скоростью, чем копатель. Поэтому поступающий на него пласт интенсивно размельчается, что облегчает выделение клубней.

Отличается следующим образом: Элеваторы имеют различную скорость (2,03; 2,28; 2,54 м/с), процесс разрушения и сепарации почвы продолжается на основном, имеющем значительную просеивающую поверхность, и каскадном элеваторах [7, 11]. С каскадного элеватора клубни и оставшиеся примеси сбрасываются и сужаются до ширины 60-90 см.

Картофелеуборочная машина Z609

Двухрядная, полунавесная, элеваторная - предназначена для выкапывания картофеля одновременно из двух рядков. Машину можно использовать на почвах легких и средней связности, на полях с небольшим количеством камней и сорняков, с засохшей или срезанной ботвой. Машина может работать на плоских участках и на склонах с углом наклона не более 3%.

Картофелекопатель Z609 навешивается на тракторы Беларусь, выкапывает картофель, очищает клубни от почвы и укладывает их на поверхности поля и полосы шириной около 80 см (при машине работающей с сыпом). Укладка клубней дает возможность уборки "на запас", т.е. не требует немедленной сборки картофеля за машиной. Наилучшие результаты достигаются в условиях средней влажности почвы, обеспечивающие хорошее отсеивание. Работа в условиях обильных атмосферных осадков, т.е. при значительной влажности почвы, осложняется вследствие заклеивания землей рабочих органов машины.

В связи с этим увеличивается количество присыпанных клубней. Работа на засохшей почве может привести к повреждению машины. Для обеспечения производительной и безотказной работы машины рекомендуется удалить с поля ботву или измельчить ее с помощью ботводробителя. Не устраненная ботва и сорняки забивают рабочие органы вызывая простой в работе. Работа на почвах с большим количеством камней ведет к быстрому износу рабочих узлов и деталей машин (лемехов, элеваторов, роликов и встряхивателей), деформации лемехов и рамы и обрывает элеватор, сокращает время службы машины и увеличивает расходы на ремонты.

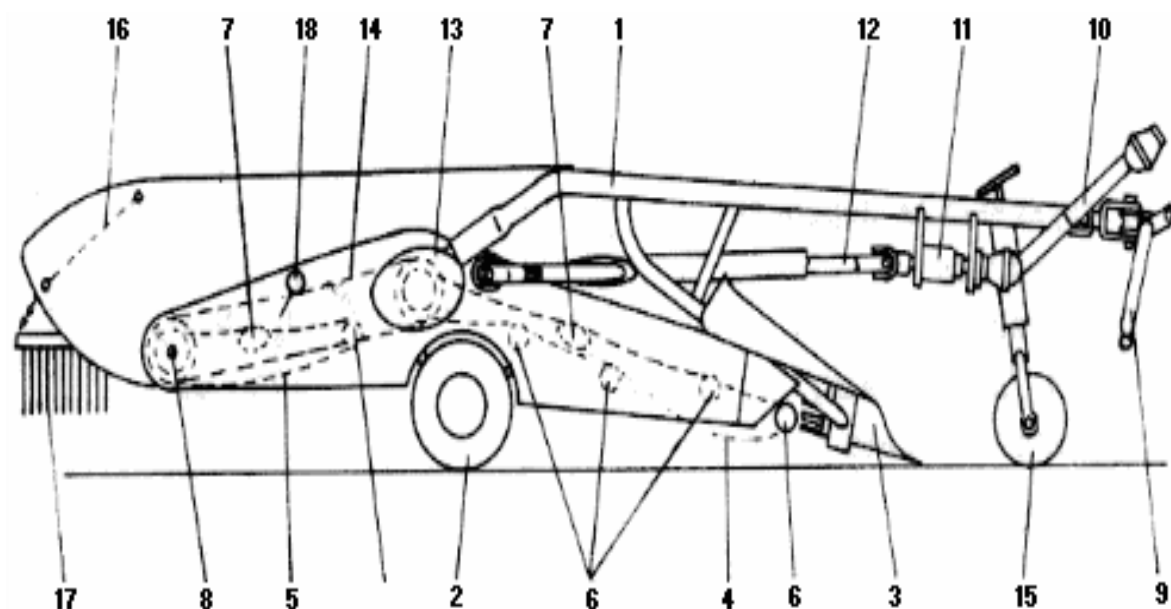


Рисунок 1.5 - Схема картофелекопателя Z609 [17]:

1-рама, 2-ходовая часть, 3-лемехи, 4-передний (главный) элеватор, 5-задний (каскадный) элеватор, 6-направляющий ролик, 7-встряхиватель, 8-задний вал, 9-рама навески, 10-телескопический карданный вал, 11-предохранительная муфта, 12-промежуточный телескопический карданный вал, 13-редуктор конический, 14-ременная передача, 15-опорное колесо, 16-экран, 17-ссып, 18-натяжной ролик

Несущей конструкцией машины Z609 является рама 1, состоящая из двух стенок и трубчатой рамы зацепа приваренных друг к другу и усиленных раскосами обеспечивающими необходимую жесткость. Рама укреплена на ходовой части 2, состоящей из двух колес с пневматическими шинами. Спереди к раме привернуты болтами два лемеха 3 подрезающие рядки. За лемехом находятся два прутковых элеватора: передний главный 4 и задний каскадный 5. Элеваторы, приводимые звездочками цепных передач, насаженные парами на валы привода, лежат на роликах направляющих 6 и встряхиваются при помощи звездочек встряхивателей 7. Сзади за каскадным элеватором к раме машины прикреплен экран 16 предотвращающий выбрасывание клубней за боковые стенки. К одной из стенок прикреплен поворотный ссып 17 укладывающий картофель полосой 80см ширины. Привод переднего главного элеватора

осуществляется от вала отбора мощности трактора через передний телескопический карданный вал 10, предохранительную муфту 11, промежуточный телескопический вал 12 и коническую передачу 11. Задний каскадный элеватор приводится клиноременной передачей 14. В передней части рамы прикреплено опорное колесо 15, обеспечивающее постоянную глубину вскапывания и дающее возможность регулировки этой глубины.

Картофелеуборочный комбайн КПК-3

Комбайн КПК-3 предназначен для уборки картофеля, посаженного с междурядьями 70 см, на легких и средних почвах относительной влажностью 11...24% и тяжелых переувлажненных - до 30%, на полях, незасоренных крупными камнями (свыше 50 мм) с общей массой их в пахотном слое до 8 т/га, с предварительно убранной ботвой при массе растительности остатков до 6 т/га, в том числе сорняков - до 1.5 т/га. Агрегатируется с тракторами МТЗ-80, -82, МТЗ-100, -102, МТЗ-142, Т-70С, ДТ-75МХ с узкими гусеницами. Выбор трактора обуславливается механическим составом почвы, ее влажностью, твердостью, засоренностью поля растительными и другими примесями. Обслуживают тракторист и комбайнер. Применяется в различных зонах России.

Комбайн состоит из основной рамы с ходовыми колесами и навешенных на нее рабочих органов и узлов: подкапывающей секции с спрессовывающими катками и комкодавитель, второго элеватора, пальчиковой горки с задним шнеком, редкопруткового транспортера-ботвоудалителя, транспортера загрузки бункера, бункера, гидросистемы, площадки комбайнера, щитовой системы, привода.

Подкапывающая секция выполнена в виде подвижной рамы, закрепленной задней частью на основной раме шаровым шарниром, обеспечивающим возможность поперечных наклонов подвижной рамы в зависимости от рельефа почвы и вертикальных перемещений передней части - от глубины выкапывания и рельефа грядок в продольном сечении. Передняя часть рамы снабжена опорой, размещенной в вертикальном пазу основной

рамы, она исключает поперечное перемещение подвижной рамы от продольной оси комбайна.

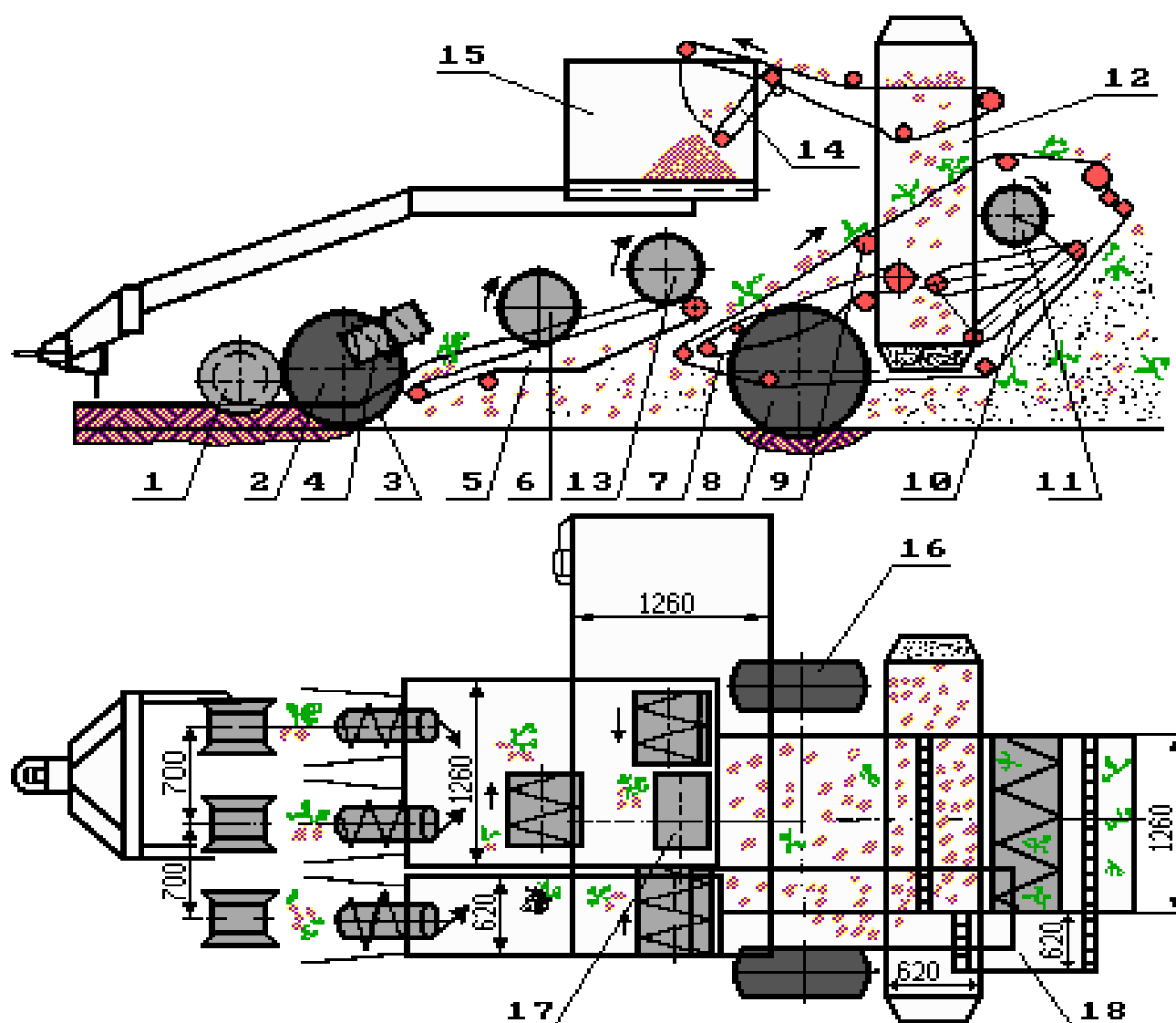


Рисунок - 1.6 Технологическая схема комбайна КПК-3 [7]:

1 - катки опорные; 2 - диски выкапывающие; 3 - лемех; 4 - шнек продольный; 5 - основной элеватор; 6 - шнек центральный; 7 - элеватор второй; 8 - редкопрутковое полотно ботвоудалителя; 9 - ролик прижимной; 10 - транспортёр пальчиковый; 11 - шнек; 12 - транспортёр ковшовый; 13 - шнек боковой; 14 - транспортер загрузки бункера; 15 - бункер; 16 - ходовые колёса; 17 - комкодавитель; 18 - горка раската

На подвижной раме установлены три грядкообжимных катка, регулируемых по высоте в зависимости от глубины выкапывания клубней, за ними - три копча в виде двух установленных с развалом дисков, между которыми в нижней зоне расположен поддерживающий выкопанную массу лемех, а в верхней - продольный шнек для подачи ее от дисков на основной элеватор, состоящий из правого и левого прутковых полотен. Над полотнами установлены шнеки для ворошения выкопанной массы и подачи в зону комкодавителя. За подкапывающей секцией - второй прутковый элеватор, основная горка с задним шнеком, охваченный редкопрутковым транспортером ботвоудалителя. Слева по ходу комбайна от основной горки установлена дополнительная горка раската клубней. На раме - подъемный ковшовый транспортер с сопроводительным транспортером, транспортер загрузки бункера с регулируемой высотой выгрузки и бункер вместимостью 1500 кг со скатным лотком.

На площадке комбайнера расположен гидрораспределитель с рычагами управления подъема и опускания лемехов, откидной части и лотка бункера, транспортера загрузки бункера, включения и выключения подвижного дна бункера и механизм регулировки положения комкодавителя. Быстрооткидывающиеся щитки обеспечивают безопасность в работе и легкий доступ к узлам для обслуживания, ремонта и осмотра.

Наличие опорных катков, подкапывающих дисков и шнековых сепараторов обеспечивает повышение рабочей скорости и производительности комбайна. Подкапывающие органы способствуют уменьшению удельного тягового сопротивления, сокращению количества земли и растительных остатков, забираемых из грядок. Размещение шнеков над элеваторами повышает интенсивность крошения пласта. Большая вместимость бункера позволяет сократить частоту выгрузки клубней в транспортное средство.

Картофелеуборочный комбайн Л-601

Однорядный, предназначен для механизированной уборки на легких и средних почвах, засоренных камнями до 28 т/га. Высокоэффективная система

отделения ботвы, комков и камней благодаря усовершенствованным элеваторам и шиповым полотнам позволяет проводить уборку урожая в самых неблагоприятных погодных условиях с минимальным повреждением клубней [11].



Рисунок 1.7 - Картофелеуборочный комбайн Л-601

2 ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

					ФЮРА 14.2.000.000 ПЗ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.		Макешин			Объект и методы исследования	Лит.	Лист	Листов
Провер.		Сырдаков					24	19
						ЮТИ ТПУ, зр. 10400		
Н. Контр.		Капустин						
Утверд.		Маховиков						

2 ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Общая характеристика предприятия

ООО «Чебулинское» создано в 2005 году на базе совхоза «Чебулинский», основанного в 1991 году. В октябре 2009г. к ООО «Чебулинское» было присоединено ООО «Дружба», а в ноябре 2010г. ООО «Алчедат», ООО «Курск-Смоленское».

Административно-хозяйственный центр размещен в р.п. Верх-Чебула, в 30 км от ближайшей железнодорожной станции Мариинск и в 150 км от областного центра г. Кемерово.

Через хозяйство проходит автомобильная дорога общего пользования «Новосибирск-Красноярск» с твердым покрытием, которая обеспечивает производственные и социальные связи.

Организационно-хозяйственная структура общества построена по территориальному принципу (2 отделения). Отделение №1 находится в п.г.т. Верх-Чебула. Отделение № 2 расположено в н.п. Петропавловка.

Основное производственное направление ООО «Чебулинское» : зерно, картофель, молоко, мясо. Также одной из задач является обеспечение животноводства кормами собственного производства.

Пунктами сдачи сельскохозяйственной продукции являются:

- зерно – «Мариинский спирткомбинат», ЗАО «Сибирский колос» г. Анжеро-Судженск;
- картофель – производится для собственных нужд КРС, излишки продаются области.
- молоко - ОАО «Кемеровский молочный комбинат»;
- мясо- «И.П. Волков» г. Кемерово, «Черепановский мясокомбинат» Новосибирская область;

Поставщиком ядохимикатов для ООО «Чебулинское» является ЗАО фирма «Август».

Пунктами поставки горюче-смазочных материалов является Газпромнефть Кузбасс. Технику приобретают в Новосибирской области через ООО «Коченёвский Агротехснаб».

Основными пунктами приобретения запасных частей являются такие фирмы как: «Агросоюз», «Магнус» г.Барнаул, «Агроцентр» г. Кемерово.

2.2 Характеристика природно-климатических условий

2.2.1 Климат, типы почв, рельеф и характеристика с.-х. угодий

Хозяйство расположено в зоне расчлененной лесостепи и лесостепи предгорий в Чебулино-Чумайском предгорном районе и по агроклиматическому районированию Кемеровской области находится в умеренно – прохладном, умеренно-увлажненном подрайоне.

По рельефу территорию хозяйства можно разделить на два геоморфологических района:

- а) увалистая равнина;
- б) долина рек: Кия и Чебула.

Склоны увалов пологие и слабо-покатые, верхние части увалов заняты пашней. На участках с уклоном до 1° размещено 32% с/х угодий, с уклоном $1-2^{\circ}$ – 42 %, с уклоном $2-5^{\circ}$ – 25 %.

Заселенность и закустаренность территории хозяйства составляет 44 %, в результате чего, поля, в основном, неправильной формы. Поля небольшие - средняя площадь поля составляет около 80 га. Средняя длина гона составляет приблизительно 1000м.

Почвенный покров составляет, в основном черноземы (высоко щелочные и слабо щелочные), тучные и средне гумусные. Они занимают плоские выравнивания междуречья и приподнятые равнины на западных и южных склонах, на ограниченных площадях встречаются обыкновенные черноземы. Содержание гумуса в слое до 20см довольно высокое – 9,0-10,8% с постепенным его снижением в низ до профиля. Валовый запас гумуса в слое до

20см составляет в среднем 193 т/га, что позволяет отнести черноземы к чрезвычайно богатым по запасам гумуса почвам.

На кормовых угодьях преобладают бобово-злаково-разнотравный тип растительности. На территории хозяйства присутствует широкий видовой состав сорняков, наиболее распространенными из которых являются: злаковые, широколиственные и корнеотпрысковые.

ООО «Чебулинское» располагает несколькими видами угодий, что в значительной мере определяет специализацию хозяйства. Наличие естественных кормовых угодий (сенокосов и пастбищ) способствует развитию животноводства, прежде всего – молочного скотоводства. Общая площадь сельскохозяйственных угодий в 2014г составляет 44733 га, из них 35140– пашня и 7438 – пастбища. ООО «Чебулинское» используется вся сельскохозяйственная площадь в связи с этим размеры пастбищ, сенокосов и пашни остаются неизменным.

2.2.2 Метеорологические условия

По данным ближайшей метеостанции Мариинск и прилегающем районе сумма температур воздуха выше 10° равна 1844⁰, среднегодовое количество осадков 416 мм.

Продолжительность вегетационного периода составляет 146 дня, период активного роста сельскохозяйственных культур с температурой выше 10° С - 112 дней.

Период с устойчивым снежным покровом составляет 116 дней. Безморозный период 180-190 дней. Мощность снежного покрова колеблется в зависимости от рельефа и залесенности. На открытых участках до 10-15 см, в оврагах и лесополосах до 2-х метров.

По материалам почвенного обследования выявлено 973 га эрозионно-опасных земель в отношении ветровой эрозии и 890 га подвержено водной эрозии.

2.3 Структура землепользования хозяйства

В землепользовании ООО «Чебулинское», организующим началом всех мероприятий по повышению плодородия почв, является система севооборотов с обоснованной структурой с/х угодий. План землепользования хозяйства приведен в Приложении 2.

Структура сельскохозяйственных угодий предприятия приведена в таблице 2.2.

Таблица 2.1 - Структура сельхозугодий ООО «Чебулинское»

Наименование показателей	Годы					
	2013	Урожай-ность. ц/га	2014	Урожай-ность. ц/га	2015	Урожай-ность. ц/га
Наличие с.-х. угодий, га	43308		43464		43551,5	
в том числе пашни	34970		35126		35163,5	
из нее: зерновые	23558,5	12,0	25421	25,0	24509,5	34,1
бобовые	11411,5	21,1	9605	12,6	10504	22,3
картофель	0	0	100	201,0	150	236,1
пастбища	7438		7438		7438	
Пар	900		900		950	

На основании анализа данных представленных в таблице 2.1 можно сделать вывод о том, что основным профилем хозяйства является выращивание зерновых, так как они, по состоянию на 2015 г., занимают наибольшую посевную площадь – 56,2% от общей площади хозяйства. Производство картофеля не является профилирующей и составляет всего 0,34% от общей площади хозяйства. И производится лишь на собственные и городские нужды.

2.4 Характеристика машинно-тракторного и автомобильного парка предприятия

2.4.1 Состав и анализ использования машинно-тракторного парка

ООО «Чебулинское» имеет машинно-тракторный парк, состав которого представленный в таблице 2.2.

Таблица 2.2 - Состав машинно-тракторного парка ООО «Чебулинское»

Наименование	Марка машины	Кол-во
1	2	3
Тракторы	К-701 (1993, 92, 87 г.в.)	7
	К-700А (1991 г.в.)	5
	Buhler-375 (2005 г.в.)	1
	Ares-500 (2005 г.в.)	1
	ДТ-75М (1987 г.в.)	11
	ЮМЗ-6Л (1989 г.в.)	2
	МТЗ-82 (2007,06 г.в.)	22
Зерноуборочные комбайны	ДОН-1500 (2003 г.в.)	1
	ClaasMega 360 (2011 г.в.)	6
Зерновые сеялки/посевные комплексы	ПК-8,5 «Кузбасс» (2002 г.в.)	3
	Mark 2 «Morris» (2005 г.в.)	1
	DMC Primera 602 «Amazon» (2005 г.в.)	1
	СЗП-3,6 (1995 г.в.)	14
	MorrisMaxim 2	1
Картофелесажалки	КСМ-4Б	12
Плуги	ПТК-9-35	6
	ПН-8-35	8
Культиваторы	КОН-2,8	2
	КПС-4	3
Разбрасыватели органических удобрений	РОУ-6	1
	ПРТ-7	1
	МЖТ-11	1
Картофелеуборочный комбайн	КСК-4-1	1
Картофелекапатель	КТН-2В	4
Луцильники	ЛДГ-10	3
Бороны	БДТ-7А	2
	БТП-24 «Velles»	1
	БЗСС-1	120

Продолжение таблицы 2.2

1	2	3
Сенокосилки	КС-2,1	1
	КРН-6,2 «CLAAS DISCO»	1
	КПС-5Г	2
Косилка-измельчитель	КИР-1,5	3
Пресс-подборщик	ПРП-1,6	8
Грабли	ГП-14	3
	ГВК-6	2

Данные таблицы 2.2 позволяют судить о том, что, в целом МТП хозяйства в достаточной степени укомплектован и оснащен современной сельскохозяйственной техникой и энергонасыщенными тракторами. Большую часть парка составляют универсально-пропашные тракторы МТЗ-80, широко применяемые, как на полевых работах, так и для внутрихозяйственных перевозок. Тяжелые колесные тракторы, такие как К-701 и К-700А, в основном, задействованы при выполнении полевых механизированных работ и используются в агрегате с широкозахватной и энергоемкой техникой – на вспашке, при выполнении культивации и проведении посева. Техника зарубежного производства, такая как тяжелые тракторы Buhler и Ares-500 используются не только для посева, но и для других сельскохозяйственных операций. Например, трактор Buhler в агрегате с тяжелой пружинной бороной фирмы «Velles» используют при закрытии влаги. Трактор Ares-500 в агрегате с роторными косилками фирмы Claas DISCO используют для скашивания многолетних трав. Зерноуборочные комбайны фирмы Claas MEGA 360 используются на уборке как и продовольственных так и технических культур (рапс). Разбрасыватели минеральных удобрений ПРТ-7 в агрегате с трактором МТЗ-80 используется для сплошного поверхностного внесения твердых органических удобрений, а также для транспортировки различных сельскохозяйственных грузов.

Рассмотрим основные показатели использования МТП в хозяйстве (таблица 2.3).

Таблица 2.3 - Показатели использования тракторов

Показатели	Годы		
	2013	2014	2015
1	2	3	4
2. Среднегодовая численность усл. тракторов, шт	47,0	49,0	49,0
2. Выполнено тракторных работ, тыс. у.э.га	3899,4	3958,8	4032,1
3. Выработка на 1 трактор, у.э.га:			
- годовая	175.2	178.9	181,6
- дневная	12.1	13,2	15,8
- сменная	2.7	2.7	2,7
4. Отработано на 1 трактор:			
- машино-дней	365	365	365
- машино-смен	182,5	182,5	182,5
5. Коэффициент сменности	2	2	2
6. Коэффициент использования тракторного парка	0.7	0.7	0,7

Анализируя показатели использования тракторного парка хозяйства видно, что среднегодовая численность условных тракторов не изменяется, так в 2012 году хозяйством произвело обновление машинно-тракторного парка. В 2014 году произошло увеличение выполнения тракторных работ на 3,2 % по сравнению с 2012 годом, это связано с увеличением пахотных земель на 1,7 %, следовательно и выработка на 1 трактор увеличилась в 2015 году по сравнению с 2013 годом на 2,9 %.

2.4.2 Состав и анализ использования подвижного состава автомобильного парка

Автомобильный парк хозяйства имеет в своем составе 19 единиц подвижного состава, в том числе 10 грузовых автомобилей (таблица 2.4). Грузовой автотранспорт используется для удовлетворения внутрихозяйственных нужд предприятия, связанных с его производственной деятельностью, а также для поставок сырья на пункты сбыта и реализации сторонним потребителям.

Таблица 2.4 - Состав автомобильного парка ООО «Чебулинское»

Марка автомобиля	Грузоподъемность, т	Количество	Год выпуска
1	2	3	4
КамАЗ-5325	11,1	4	2007-2011
ЗИЛ-130	4,0	3	1995
ГАЗ-53	4,5	3	1989-1990
УАЗ-452	0,5	9	2002-2009

Автомобили марок КамАЗ и Зил используются в основном в качестве технологического транспорта на обеспечении механизированных полевых операций. Автомобили ГАЗ применяются на обслуживании сушильных и зерноочистительных комплексов. Автомобили УАЗ применяются как транспортные средства при перевозе механизаторов к месту выполнения полевых работ, доставке питания на полевые станы, а также используются, в качестве средства передвижения, главным агрономом и главным инженером хозяйства.

Основные показатели использования грузовых автомобилей в ООО «Чебулинское» приведены в таблице 2.5

Таблица 2.5 - Показатели использования грузовых автомобилей

Показатели	Годы		
	2013	2014	2015
1	2	3	4
2. Среднегодовое количество грузовых автомобилей	10	10	10
2. Общая грузоподъемность автомобилей, т	69,9	69,9	69,9
3. Средняя техническая грузоподъемность одного автомобиля, т	6,99	6,99	6,99
4. Число машино-дней пребывания в хозяйстве	3650	3650	3650
5. Число машино-дней в работе	1095	1102	1165
6. Коэффициент использования автопарка	0,30	0,31	0,32
7. Отработано одним автомобилем, дней	109,5	110,2	116,5
8. Рабочее время в наряде, ч	7993,5	8044,6	8504,5
9. Рабочее время в движении, ч	5000,2	5005,5	5009,5
10. Коэффициент использования рабочего времени	0,63	0,62	0,59
12. Общий пробег автомобилей, км	212250	233240	278640

Продолжение таблицы 2.5

1	2	3	4
12. Пробег автомобилей с грузом, км	106125	116620	139320
13. Коэффициент пробега автомобилей с грузом	0,50	0,50	0,50
14. Перевезено грузов, т	65252,3	64621,2	69318,0
15. Выполнено грузоперевозок, тыс. т·км	6,52	6,46	6,93
16. Средняя загрузка автомобиля, т	6,1	5,5	4,9
17. Коэффициент использования грузоподъемности	0,52	0,47	0,41
18. Производительность автопарка на 1 среднесписочную автомашину, т	435,99	478,54	517,70
19. Общий пробег на один автомобиль, км	21225	23324	27864

На основании данных представленных в таблице, можно сделать следующие выводы: число машино-дней пребывания в хозяйстве увеличилось в 2014 году по сравнению с 2012 годом на 6,0 %, при этом так же произошло незначительное увеличение коэффициента использования автопарка в 2014 году. Рабочее время в наряде в 2014 году увеличилось по сравнению с 2012 годом на 6,0 %, данное увеличение связано с тем, что в 2014 году при уборке урожая были неблагоприятные погодные условия, поэтому хозяйству пришлось работать в усиленном режиме чтобы завершить уборку в агротехнические сроки, отсюда также следует увеличение времени автомобиля в движении.

Общий пробег автомобилей увеличился на 23 % в 2014 году по сравнению с 2012 годом, это связано с расширением рынка сбыта, т.е. продажа зерна осуществляется новому покупателю - ЗАО «Сибирский колос» г. Анжеро-Судженск, доставку зерна осуществляет ООО «Чебулинское».

Средняя загрузка автомобиля в 2014 году снизилась на 24 % это связано с тем, что часть грузов, перевозимых в хозяйстве, относятся к 3 тарифному классу грузов, то есть при большом объеме данный груз имеет малый вес (например: масла и смазки минеральные, шифер, барда).

2.5 Характеристика применяемой агротехники возделывания культур

При возделывании с.-х. культур в ООО «Чебулинское» широко применяются технологии минимальной и нулевой обработки почвы.

Минимальная обработка предполагает упразднение неоправданных, лишних производственных операций, устранение условий, ведущих к ухудшению агрофизических и агрохимических свойств почвы, к потере ее потенциального плодородия. В хозяйстве применяется с 2001 года и по сей день на полях общей площадью 35163,5 га. Данная технология используется при выращивании абсолютно всех с.-х. культуры в хозяйстве. В настоящее время технология минимальной обработки почвы в хозяйстве рассматривается как наиболее рентабельная.

Залог большого и здорового урожая картофеля – пред посадочная обработка клубней. Перед посадкой клубни проращиваются на свету в течение 25-30 дней, обрабатываются гумусным регулятором роста ГУМИ и дружественной микрофлорой препарата Фитоспорин-М непосредственно перед высадкой. Такая обработка позволяет обезопасить клубни от болезней, стимулировать ростовые процессы и иммунную систему картофеля. В результате можно получить всходы здоровых растений на 6-10 дней раньше.

Для повышения урожайности с.х. культур необходимо соблюдать сроки посева. Исходя из физической спелости земли, посев производится с 15-22 мая, схема посадки картофеля такова: между рядами от 70 до 90 см, в рядках от 15 до 40 см. Посадку проводим клубнями массой от 50 до 80 г, но второе предпочтительнее. При этом глубина посадки картофеля не должна быть большой – 12-15 см, и только в засушливых южных условиях, на песчаных почвах она может быть глубже ещё на 5-7 см. Посадка происходит с помощью картофелесажалки КСМ-4Б агрегируемая трактором МТЗ-82. Уборка урожая происходит в последней декаде августа картофельным комбайном КСК-4-1 и патентным картофелекапателем КТН-2В агрегатируемый трактором МТЗ-80.

Значительная роль в получении планируемого урожая сельскохозяйственных культур принадлежит внесению органических и минеральных удобрений.

Объем внесения органических удобрений определяется, исходя из планируемого поголовья скота и общего выхода от него навоза.

В зависимости от анализа почвы на разных полях вносится различное количество минеральных удобрений. Главный агроном производит осенью и весной отбор проб на участках содержания азота, фосфора, калия в почве. Пробы отбираются на глубине 0-20 и 20-40 см. Затем на основе анализов биохимического исследования, проводимого в Кемеровской лаборатории исследований, планируется количество внесения минеральных удобрений под будущий урожай. Главным критерием является низкая себестоимость единицы продукции.

В основу планируемой урожайности заложена нормативная урожайность, при расчете которой учитывались: почвенно-климатические условия, энергетические мощности, внесение удобрений, балл почв и другие факторы.

Одним из важнейших мероприятий по обеспечению стабильной и высокой урожайности культур является предпосевная подготовка семян. Перед посевом, семена проходят ряд процедур: сначала клубни проращивают на свету, перебирают и калибруют. Проращивают перед посадкой в течение 20—30 дней при температуре 12—15 °С. Клубни также калибруют по фракциям (крупная, средняя, мелкая). Это необходимо для того, чтобы добиться равномерного стеблестоя, освещенности и почвенного питания растений. Далее следует обработка клубней дезинфицирующими и питательными растворами (такие как «Байкал ЭМ-1»).

2.6 Основные показатели производственно-хозяйственной деятельности в ООО «Чебулинское»

2.6.1 Численность работников предприятия

Списочная численность работников предприятия приведена в таблице 2.6. Из данных представленных в таблице 2.6 видно, что в 2015 году численность работников увеличилась на 384 человека по сравнению с 2013 годом и составила 663 человека, среднемесячная заработная плата также увеличилась в 2015 году на 2359 рублей по сравнению с 2013 годом и составила 12584 рубля, следовательно, фонд заработной платы также увеличился в 2015 году и

составил 100119 тыс. рублей. Увеличению численности персонала способствовал рост экономических показателей хозяйства, увеличение прибыли от реализации продукции и повышение рентабельности производства.

Таблица 2.6 – Численность работников ООО «Чебулинское»

Наименование показателя	Годы			Отклонение 2015 г. к 2013г.	
	2013	2014	2015	Абсол-ое +/-	Относит-ое %
Среднегодовая численность работников, чел.	279	600	663	+384	57,9
Фонд заработной платы – все, тыс. руб.	34234	8170 0	10011 9	+65885	65,8
Ср. месячная зарплата одного работника – всего, руб.	10225	1134 7	12584	+2359	18,7

2.6.2 Показатели производства картофеля

Показатель	Годы			Абсолютное отклонение 2015 г. к 2013 г. +/-
	2013	2014	2015	
Валовое производство, т, в т.ч.	0	16559	22278	22278
- бункерное	0	9076	11725	11725
- амбарное	0	7483	10553	10553
Себестоимость 1 т произведенной продукции, руб	0	3689	2897	2897
Себестоимость 1 т реализованной продукции, руб	0	3622	4018	4018
Выручка за 1 т реализованной продукции, руб	0	4102	5100	5100
Рентабельность, %	0	13,3	26,9	26,9
Затраты труда на 1 т, чел.-ч.	0	4,6	4,2	4,2
Затраты ГСМ на 1 т продукции				
- количество, кг	0	30,6	28,8	28,8
- стоимость, руб	0	447,0	584,6	584,6
Финансовый результат от реализации, тыс.руб	0	4225	12117	12117

Одной отраслей хозяйственной деятельности предприятия является выращивание картофеля. Производится для реализации потребителю и для удовлетворения собственных потребностей хозяйства в кормах для животноводства. Показатели производства картофеля приведены в таблице 2.7.

Таблица 2.7 - Производство картофеля Из данных представленных в таблице 2.7 видно, что валовое производство картофеля бункерного и амбарного увеличились в 2015 году по сравнению с 2013 годом на 100% соответственно. Это связано с началом посадки картофеля в хозяйстве и увеличением площадей под посевы.

2.6.3 Анализ себестоимости и рентабельности производства основной продукции

Таблица 2.8 - Выручка от реализации и себестоимость реализованной продукции и услуг, тыс. руб

Показатель	2013		2014		2015	
	Выручка	себ-сть	Выручка	себ-сть	Выручка	себ-сть
1	2	3	4	5	6	7
Зерновые	83050	77962	136093	145425	155614	146284
Бобовые	4500	3952	7233	9653	10854	9456
Картофель	7150	6480	9613	10848	13752	13252
Молоко	10500	9563	12317	14340	17781	16421
Мясо	14500	13895	17805	18326	23844	22657
Услуги	2900	2140	3650	3895	4586	4650
Прочее	900	700	1175	1749	1892	1606
Фин. Результат	9176		-18229		14514	
Рентабельность, %	12,9		16,6		17,5	

На основании данных представленных в таблице 2.8, можно сделать следующие выводы: в целом за весь анализируемый период наблюдается рост

всех показателей, так выручка от реализации зерна в 2015 году по сравнению с 2013 годом увеличилась на 72564 тыс. рублей, при этом рентабельность производства картофеля также увеличилась в 2015 году на 51,9 %, за счет приобретения новых посевных площадей.

2.6.4 Анализ производственных затрат

Перечень основных услуг и материальных ресурсов, получаемых ООО «Чебулинское» для осуществления своей производственно-хозяйственной деятельности представлен в таблице 2.9.

Таблица 2.9 - Затраты на приобретение, тыс. руб

Показатель	Годы			Абсолютное отклонение 2015 г. к 2013 г. +/-
	2013	2014	2015	
Электроэнергия	8620	6567	6550	-2070
ГСМ	5765	6004	7411	+1647
Удобрения	3442	1624,2	3951	+509
Запасные части	13890	4770	4750	-9140
Гербициды	2342	2803,9	4625	+2283

На основании данных представленных в таблице 2.9, следует, что в анализируемом периоде расходы на электроэнергию, ГСМ, удобрения сократились. При этом количество удобрений, вносимых на 1 га пашни, увеличилось на 0,4 ц и в 2015 году составило 1,5 ц.

Расходы на запасные части снизились в 2015 году по сравнению с 2013 годом на 1647 тыс. руб. и составили 4,7 млн. руб. Экономия на запасных частях была достигнута благодаря обновлению состава машинно-тракторного парка, в том числе, за счет приобретения и использования техники зарубежного производства, имеющей более высокие показатели надежности по сравнению с отечественной.

Для эффективного выявления путей снижения производственных затрат в деятельности предприятия, необходимо проведение более подробного анализа ключевых статей затрат на производство культуры - картофеля. Детальное представление о применяемой в хозяйстве технологии ее возделывания позволяет получить технологическая карта на возделывание данной культуры, которая приведена в Приложении 2.

Анализ технологической карты позволил определить структуру затрат на производство картофеля. Результаты сводим в таблицу 2.10.

Таблица 2.10 - Структура затрат на производство картофеля, тыс.рублей

Наименование затрат	Значение
1	2
Оплата труда	1630,88
Семена	1419,53
Удобрения	2794,67
Средства защиты растений	1673,12
Электроэнергия	2118,19
Амортизация	913,62
Аренда	1427
Прочие расходы	228
Общепроизводственные расходы	280
Общехозяйственные расходы	1808
Транспортные работы	1200,47
Всего затрат	15493,48

Составим сводную таблицу показателей работы автотранспорта на посадку картофеля, данные таблицы представлены в Технологической карте.

Из таблицы 2.10 видим, что одной из значительных составляющих расходов на производства 1 т клубней картофеля являются затраты на транспорт. Расходы на выполнение транспортных работ составляют 7,75 % от общей суммы затрат на производство единицы продукции.

Составим сводную таблицу показателей работы автотранспорта при выращивании картофеля.

Таблица 2.11 - Показатели выполнения транспортных работ при выращивании картофеля

Операция	Агросрок		Марка автомобиля	Количество автомобилей	Кол-во груза, т	Расстояние перевозки, км	Грузооборот, т·км
	начало	конец					
1	2	3	4	5	6	7	8
А/м на току	15.05	22.05	ЗИЛ-130	2	345	2	690
Подвоз семян	15.05	22.05	КАМАЗ	2	345	15	5175
Подвоз удобрений	15.05	22.05	КАМАЗ	2	158,55	15	2377,5
Подвоз воды	14.06	26.06	КАМАЗ	1	23	15	345
Вывозка картофеля	5.09	16.09	КАМАЗ	1	3350,7	16	53611,2
А/м на току	5.09	20.09	ЗИЛ-130	1	5026,1	0,5	2513
Всего	-	-	-	9	9248,35	63,5	64711,7

Из таблицы 2.11 видим, что наиболее трудоемкими и затратными являются транспортные операции на посеве и уборке картофеля, т.е. транспортном обслуживании посевных и уборочных агрегатов. Грузооборот на этих операциях составляет 45,9 % от общего грузооборота по технологической карте.

Данные перевозки выполняются автомобилями КаМАЗ-55102 и КаМАЗ-45143 внутри хозяйства автомобилями ГАЗ-53 и ЗИЛ-130.

На основании данных представленных в таблице следует, что основная нагрузка при грузоперевозках приходится на автомобили КАМАЗ. При среднетехнической грузоподъемности 11,1 тонн средняя загрузка автомобилей в 2015 году 10,1 тонн, что свидетельствует о близкой к максимальной загрузке автомобиля. Производительность автопарка в 2015 году по сравнению с 2013 годом увеличилась на 23,7% и составила 236844 тонн, это связано с тем, что автомобили максимально загружены и способны перевезти больше груза за тот же период времени. Общий пробег автомобилей также увеличился в 2015 году на 31,1% и составил 27864 км. При посадке

картофеля автотранспорт используется в среднем на 50% это связано с тем, что не учтен подвоз удобрений при посадке картофеля и воды при химической обработке.

Таблица 2.12 - Показатели использования грузовых автомобилей КАМАЗ

Показатели	Годы			Из них на возделывание картофеля
	2013	2014	2015	
1	2	3	4	5
2. Среднегодовое количество автомобилей	4	4	4	4
2. Общая грузоподъёмность автомобилей, т	44,4	44,4	44,4	44,4
3. Средняя техническая грузоподъёмность одного автомобиля, т	11,1	11,1	11,1	11,1
4. Число машино-дней пребывания в хозяйстве	1460	1460	1460	1460
5. Число машино-дней в работе	748	816	868	116
6. Коэффициент использования автопарка	0,51	0,55	0,59	0,07
7. Отработано одним автомобилем, дней	187	204	217	29
8. Рабочее время в наряде, ч	5460,4	5956,8	6336,4	846,8
9. Рабочее время в движении, ч	3740	4080	4340	580
10. Коэффициент использования рабочего времени	0,68	0,68	0,68	0,68
12. Общий пробег автомобилей, км	85000	93296	111456	10440
12. Пробег автомобилей с грузом, км	42500	46648	55728	5220
13. Коэффициент пробега автомобилей с грузом	0,50	0,50	0,50	0,50
14. Перевезено грузов, т	935000	1026256	126016	57942
15. Выполнено грузоперевозок, тыс. т·км	722,50	793,01	947,37	117,58
16. Средняя загруженность автомобиля, т	10,3	10,1	10,1	7,3

Продолжение таблицы 2.12

1	2	3	4	5
17. Коэффициент использования грузоподъёмности	0,93	0,91	0,91	0,66
18. Производительность автопарка на 1 среднесписочную автомашину, т	180625	198254	236844	88740
19. Общий пробег на один автомобиль, км	21250	23324	27864	2610

2.7 Выводы по разделу

Целью ВКР является анализ механизации возделывания картофеля в условиях ООО «Чебулинское» Чебулинского района, и разработка конструкции картофелекопателя с ротационным сепаратором.

Для достижения поставленной задачи необходимо:

- Произвести анализ хозяйственной деятельности предприятия;
- Обосновать интенсивную технологию возделывания картофеля;
- Обосновать конструкторскую разработку;
- Произвести расчёт основных параметров проектируемой конструкции;
- Дать рекомендации по охране труда и экологической безопасности;
- Экономически обосновать целесообразность принятых инженерных решений

Анализируя представленные данные можно сделать вывод о том, что выращивание картофеля в ООО «Чебулинское» не является профилирующим и составляет всего 0,34% от общей площади хозяйства. Используется в основном на нужды предприятия по выращиванию КРС, а так же излишки продает области. Профилем предприятия является выращивание зерновых. На нее выделяется около 56,2% от общей площади хозяйства.

Предприятие, находится на стадии расцвета. За последние 3 года предприятие увеличилось в размере, повысились доходы и число сотрудников

почти в два раза. Так же удалось повысить зарплату сотрудникам предприятия. В целом предприятие перспективно в своем дальнейшем развитии.

Мы предлагаем разработку картофелекапателя, с целью повысить производительность урожая картофеля в ООО «Чебулинское».

3 Расчеты и аналитика

					ФЮРА 142.000.000 ПЗ								
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата									
Разраб.		Макешин			Расчеты и аналитика				Лит.	Лист	Листов		
Провер.		Сырдаков									44	30	
Н. Контр.		Капустин							ЮТИ ТПУ, зр. 10400				
Утверд.		Маховиков											

3 РАСЧЕТЫ И АНАЛИТИКА

3.1 Технологическая часть

3.1.1 Технология возделывания картофеля в хозяйстве

В хозяйстве посевная площадь составляет 43,5 га, средняя урожайность картофеля за последние два года составляет 236 ц/га.

Хозяйство занимается возделыванием сорта «Невский».

«Невский» - среднеранний столовый сорт. Куст низкий, компактный, сильнорослый. Цветки белые. Листья крупные, светло-зеленые. Клубни округло-овальные белые с гладкой кожурой. Глазки мелкие или средней глубины, розовые. Содержание крахмала 11-17 %. Слаборазвариваемый. Вкус и лежкость хорошие. Мякоть белая, не темнеет при резке. Ростки красно-фиолетовые. Устойчив к раку относительно устойчив к фитофторозу и вирусным болезням. Средневосприимчив к парше обыкновенной.

Зачастую севооборот не соблюдается и картофель выращивается в последние два года на одном и том же участке.

Основная обработка почвы на ферме осуществляется в соответствии с типом традиционного осеннего вспашки. Поддержанные плуги без сошников на глубину 25 - 27 см, часто вспашки поздно, без предварительного лущения стерни. Все это достаточно для удовлетворения требований технологии, снижает эффективность агротехнических приемов в борьбе с сорняками, особенно многолетними.

Органические удобрения не вносят. Минеральные удобрения применяются методом широковегетальной передачи.

Предварительная обработка состоит из ранней весной боронование в два следа, затем культивации перед посевом, культиватор КПС - 4,0 в сочетании с ВЗСС-1,0 на глубину 8-10 см

Фермы, клубни высаживают без предварительного подогрева и переборки. И это влияет на устойчивость растений к болезням.

Фермы используется для химической защиты растений от вредителей, в основном калорадского жука, опрыскивание растений в пестицида, а Mospilan, со скоростью потребления 0,03 кг / га, соответственно, то эти нормы завышены. Завышение правил пестицидных соответственно отрицательно влияет на химический состав клубней

Подготовки к уборке в хозяйстве как таковой нет, скашивание ботвы не происходит, что отрицательно сказывается на эффективности процесса сепарации.

Применяется однофазный способ уборки как правило с помощью картофелекопателей КТН-2В. После просушки клубней в рядках, их подбирают вручную и транспортируют к сортировочному пункту. Сортировка также осуществляется вручную.

3. 1.2 Программирование урожайности картофеля

1. Западная Сибирь относится к зоне неустойчивого и недостаточного увлажнения, где основным лимитирующим фактором является температура окружающей среды и влагообеспеченность растений. Поэтому обоснование величины расчетного уровня урожая картофеля приводится по схеме:

$$\text{ДВУ} = \frac{100 \cdot W \cdot K_o}{K_w}, \quad (3.1)$$

где ДВУ – действительно возможный урожай с учетом ограничивающего фактора, ц/га абсолютно сухой биомассы;

100 – коэффициент перевода мм влаги в т/га;

W – среднегодовое количество осадков, ($W = 554$ мм);

K_o – коэффициент, учитывающий непроизводительные расходы осадков на сток и испарение, ($K_o=0,9$);

K_w – коэффициент водопотребления, ($K_w=490$ мм /га).

$$\text{ДВУ} = \frac{100 \cdot 554 \cdot 0,9}{490} = 101,8 \text{ ц/га.}$$

3. Вычисление основной продукции производится по справочным данным. Для удобства перевода в большинстве источников основная продукция приведена к единице. Для картофеля соотношение основной и побочной продукции составляет 1:0,7, следовательно, урожай корнеплодов в абсолютно сухом веществе будет равен:

$$Y_o = \frac{101,8 \text{ ц/га}}{1 + 0,7} = 59,9 \text{ ц/га.}$$

На основе справочных данных доля основной продукции переводится на хозяйственно полезный урожай при стандартной влажности:

$$Y_n = \frac{Y_o}{100 - B_{cm}} \cdot 100, \quad (3.2)$$

где Y_n – хозяйственно полезный урожай при стандартной влажности, ц/га;

B_{cm} – стандартная влажность, ($B_{cm}=75\%$).

Таким образом, для района со среднегодовой влагообеспеченностью 554 мм урожайность клубней картофеля возможен на уровне – 240 ц/га.

$$Y_n = \frac{59,9}{100 - 75} \times 100 = 240 \text{ ц/га.}$$

3.1.3 Расчет доз удобрений на получение программированного урожая клубней картофеля

Для расчета доз удобрений существует несколько методов. Один из них – нормативный метод расчета доз удобрений. Он основан на использовании нормативов затрат удобрений на производство 1 т урожая основной продукции с учетом побочной.

Дозы фосфорных и калийных удобрений определяют по зональным нормативам затрат с корректировкой их в зависимости от содержания фосфора и калия в почве по формуле:

$$D = Un \cdot H \cdot K, \quad (3.3)$$

где D – доза удобрений, кг/га;

Un – планируемая урожайность, ($Un=24$ т/га);

H – нормативы затрат удобрений на 1 т основной продукции с учетом побочной, ($H=5,4$ кг/т);

K – поправочный коэффициент к дозам удобрений на агрохимические свойства почвы, ($K=0,9$).

Дозы удобрений корректируют с учетом содержания элементов питания в почве: азотных и фосфорных – по содержанию фосфора, калийных – по калию.

Расчет доз удобрений под картофель при планируемой урожайности 24 т/га на почве с повышенным содержанием фосфора и калия:

$$D(N) = 24 \cdot 5,4 \cdot 0,9 = 117 \text{ кг/га.}$$

$$D(P_2O_5) = 24 \cdot 6,6 \cdot 0,75 = 119 \text{ кг/га.}$$

$$D(K_2O) = 24 \cdot 5,0 \cdot 1,0 = 120 \text{ кг/га.}$$

Таким образом, для получения запланированной урожайности картофеля (24 т/га) необходимо внести минеральные удобрения в дозе N120P120K120.

3.1.4 Расчет нормы высева картофеля

Схема посадки – 70×30 ;

Масса клубня – 60-70 гр;

Площадь питания растения: $70 \times 30 = 0,21 \text{ м}^2$;

Количество клубней, необходимое для высадки на 1 га, (1га = 10000 м^2):

$$10000/0,21=47619 \text{ шт./га}$$

К полученному результату нужно прибавить 15% страхового фонда:

$$x=15 \times 47619/100=7142,9 \text{ шт./га}$$

$$47619+7142,9=54761,9 \text{ шт./га}$$

Зная массу одного клубня картофеля, определим норму высева на га

$$54761,9 \cdot 60 = 3,2 \text{ т/га.}$$

3.2 Конструкторская часть

3.2.1 Описание предлагаемой конструкции

Картофелекопатель содержит раму из двух боковин, соединенных поперечинами и раскосами, сепарирующий прутковый элеватор, установленный между боковинами под углом к горизонту в продольной плоскости, два лемеха, обеспечивающие подачу подкопанного пласта, на указанный элеватор и привод.

Элеватор выполнен в виде параллельно установленных вращающихся в одном направлении сепарирующих роторов. Каждый ротор составлен из обрезиненных прутков с образованием в поперечной плоскости, по периферии, круга с просветом между прутками. Смежные роторы расположены с зазором, сохраняющимся в процессе работы. Роторы смонтированы на валах посредством жестких поперечин, обрезиненных по периферии. Валы установлены на подшипниках в панели боковин рамы. Привод валов осуществлен через вал первого со стороны лемехов ротора, для чего на обоих концах валов размещено по одной звездочке, а на последнем валу - одна звездочка.

Звездочки кинематически связаны посредством приводных цепей, снабженных натяжными устройствами. Боковины рамы снабжены защитными кожухами, установленными разъемно с их внешней стороны и обеспечивающими герметизацию деталей привода роторов-звездочек, цепей и их натяжных устройств. Обеспечивается высокая интенсивность процесса сепарации клубней и повышение эксплуатационной надежности.

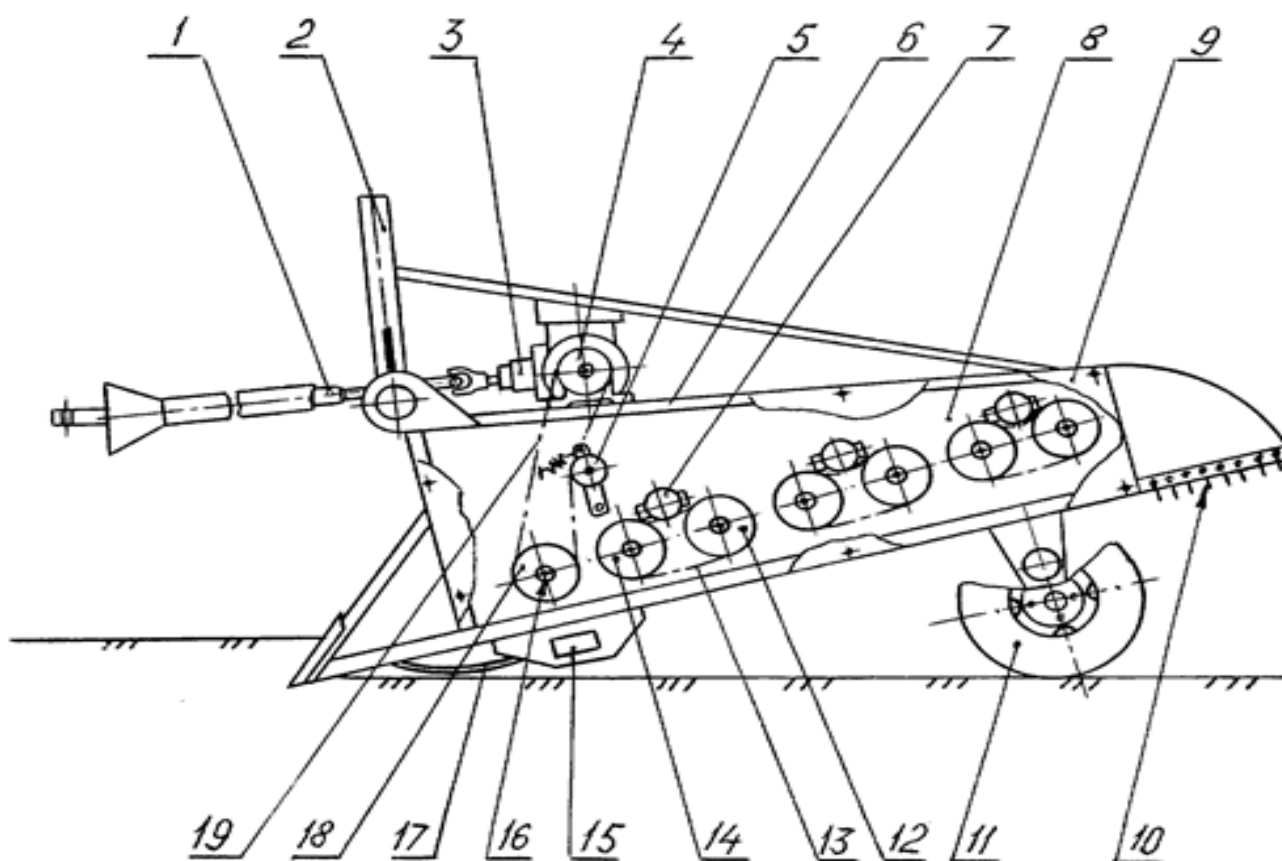


Рисунок 3.1 – Картофелеуборочная машина (вид с боку)

Наиболее близким техническим решением, выбранным в качестве прототипа, является картофелекопатель двухрядный навесной КТН-2В, содержащий раму из двух боковин, соединенных поперечинами и раскосами; сепарирующий прутковый элеватор, установленный между боковинами под углом к горизонту в продольной плоскости; два лемеха, обеспечивающие подачу подкопанного пласта на указанный элеватор, и привод.

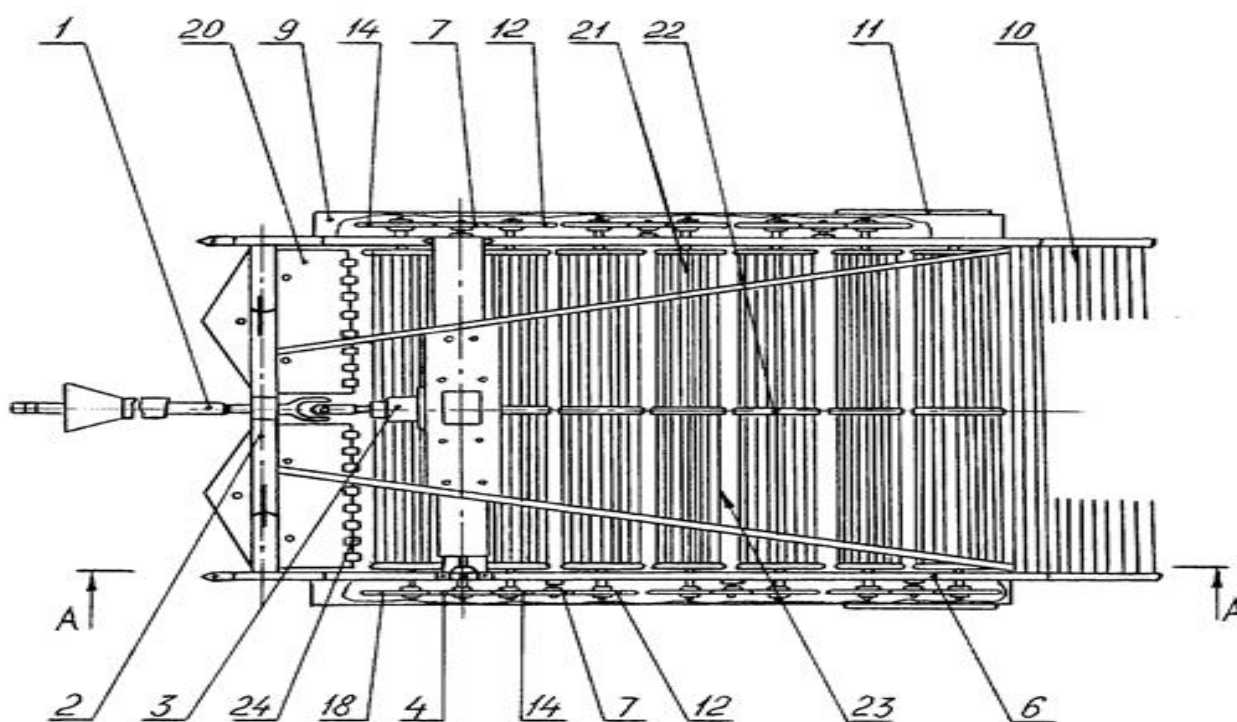


Рисунок 3.2 – Картофелеуборочная машина (вид сверху)

Сущность изобретения заключается в следующем. Элеватор выполнен в виде ряда параллельно установленных вращающихся в одном направлении сепарирующих роторов, каждый из которых составлен из обрезиненных прутков с образованием в поперечной плоскости круга или эллипса о просвете между прутками. Указанные роторы расположены с зазором, сохраняющимся в процессе работы картофелекопателя. При этом роторы, имеющие эллиптическую форму, расположены под углом 90° друг к другу, также сохраняющимся при работе. Роторы смонтированы на валах посредством жестких поперечин, обрезиненных по периферии. Валы установлены на подшипниках в панели боковин рамы. Привод валов осуществлен через вал первого со стороны лемехов ротора, для чего на обоих концах валов размещено по одной звездочке, а на последнем валу - только одна звездочка. Указанные звездочки кинематически связаны посредством приводных цепей, снабженных натяжными устройствами.

В результате процесс сепарации клубней интенсифицирован за счет динамического воздействия эллиптических роторов на почвенный пласт, а

также благодаря увеличению живого сечения, образованного просветами между прутками и зазорами между роторами. Трущиеся детали (звездочки, цепи, натяжные устройства) представляется возможным закрыть от воздействия абразивной среды герметичными кожухами. Роторы также защищены от абразивного изнашивания вследствие того, что их прутки и поперечины обрезинены.

В целом получена конструкция простого, надежного и энергоэкономичного картофелекопателя с высокой сепарирующей способностью.

На рисунках 3.1, 3.2 изображен картофелекопатель тракторный навесной ротационный. Он состоит из продольной рамы 6 в виде двух боковин, соединенных поперечинами и раскосами, с автосцепкой 2, несущим брусом 15 и направляющими граблями 10; двух лемехов 20 с откидными клапанами 24, жестко присоединенных к брусу 15 посредством основания 17; ротационного сепаратора, включающего в себя ряд параллельно установленных вращающихся в одном направлении сепарирующих роторов 21, составленных из обрезиненных прутков 23 с образованием просвета между ними; привода роторов 21, содержащего карданный вал 1, конический редуктор 3 с ведущей сменной звездочкой 4 и предохранительной муфтой 25; опорных колес 11. В поперечной плоскости (по периферии) роторы 21 имеют форму круга (не показано) или эллипса.

Указанные смежные роторы установлены с зазором, сохраняющимся в процессе работы картофелекопателя. При этом смежные роторы 21, имеющие эллиптическую форму, расположены под углом 90^0 , также сохраняющимся при работе. Роторы 21 смонтированы на валах 16 посредством жестких поперечин 22, обрезиненных по периферии. Валы 16 в сборе с роторами 21 установлены на подшипниках (не показано) в панели 8 боковин рамы 6 (между указанными боковинами) таким образом, что их оси вращения размещены на одной линии, направленным под некоторым острым углом к горизонту в продольной плоскости.

Привод первого со стороны лемехов 20 ротора 21 осуществлен от редуктора 3. Далее, от вала этого ротора движение последовательно передается к валу другого смежного ротора, для чего на обоих концах валов 16 размещено по одной звездочке, а на последнем валу - только одна звездочка. При этом на валу 16 первого со стороны лемехов 20 ротора 21 одна звездочка 18 является ведомой и посредством цепи 19 кинематически связана с ведущей сменной звездочкой 4 редуктора 3, другая звездочка 14 на противоположном конце этого вала - ведущей, которая также посредством цепи 13 кинематически связана с ведомой звездочкой 12 вала смежного ротора 21.

На другом конце указанного вала - снова ведущая звездочка 14, от которой через цепь 13 движение передается на вел 16 следующего смежного ротора 21. На валу 16 последнего ротора 21 - одна ведомая звездочка 13. Приводные цепи 19 и 13 снабжены натяжными устройствами соответственно 5 и 7. Звездочки, цепи и их натяжные устройства герметично закрыты защитными кожухами 9, присоединенными к боковинам рамы 6.

Картофелекопатель присоединяют к механизму навески трактора при помощи автосцепки 2 и в этом положении он фиксируется защелкой. Карданный вал 1 соединяют с валом отбора мощности трактора.

Процесс сепарации клубной осуществляется следующим образом. Лемехи 20 подкапывают два рядка картофеля, частично разрушают пласт и передают его на ротационный сепаратор. Роторы 21 вращаются в направлении от лемехов 20 (показано отрезками) с окружной скоростью, превышающей скорость пласта. первый со стороны лемехов 20 ротор 21 "принимает" пласт, отделяя от него некоторые порции.

В результате пласт разрушается на отдельные части. При этом почва частично просеивается в зазор между откидными клапанами 24 и указанным ротором. Отделенная порция пласта переваливается этим ротором на смежный ротор, что осуществляется при поворачивании роторов 21 на 180° .

При перемещении пласт растаскивается по поверхности ротора 21 и почва вновь просеивается через просвет между его прутками 23. Смежный

ротор 21 (в данном случае - второй от лемехов 20) также "принимает" ворох и в этот момент почва просеивается сквозь зазор между роторами 21. Далее процесс разрушения и сепарации почвы повторяется циклично: при поворачивании роторов 21 на каждые 180^0 . Одновременно картофельный ворох переходит от одного ротора 21 к другому, смежному. С последнего ротора 21 масса сбрасывается и сужается направляющими граблинами 10 в валок шириной 60-90 см.

Для исключения заклинивания камнями первого со стороны лемехов 20 ротора 21 задняя кромка указанных лемехов оснащена откидными клапанами 24. В случае заклинивания роторов 21 при попадании камня в зазор между ними срабатывает предохранительная муфта 25. Залипание просветов между прутками, а также забивание внутренней полости роторов предотвращено воздействием на частицы почвы центробежной силы, обусловленной вращательным движением указанных роторов.

Необходимую скорость движения агрегата и скорость вращения роторов 21 устанавливают в зависимости от условий работы. Для этого используют сменные звездочки 4. При повышенной влажности устанавливают максимальную скорость вращения роторов 21, при нормальной - минимальную. Глубину выкапывания регулируют механизмом навески трактора.

Предложен картофелекопатель с ротационным сепаратором в виде ряда параллельно установленных вращающихся в одном направлении прутковых роторов, имеющих в поперечном сечении форму круга или эллипса. Их привод осуществлен через вал первого со стороны лемехов ротора. Процесс сепарации клубней интенсифицирован за счет динамического воздействия роторов на почвенный пласт, а также благодаря увеличению живого сечения, образованного просветами между прутками и зазорами между роторами. Рабочие органы картофелекопателя и их привод защищены от воздействия абразивной среды. Для легких и сыпучих почв может быть рекомендован картофелекопатель, оборудованный роторами с круглым профилем, для тяжелых и влажных - с эллиптическим. В результате получена конструкция простого, надежного и

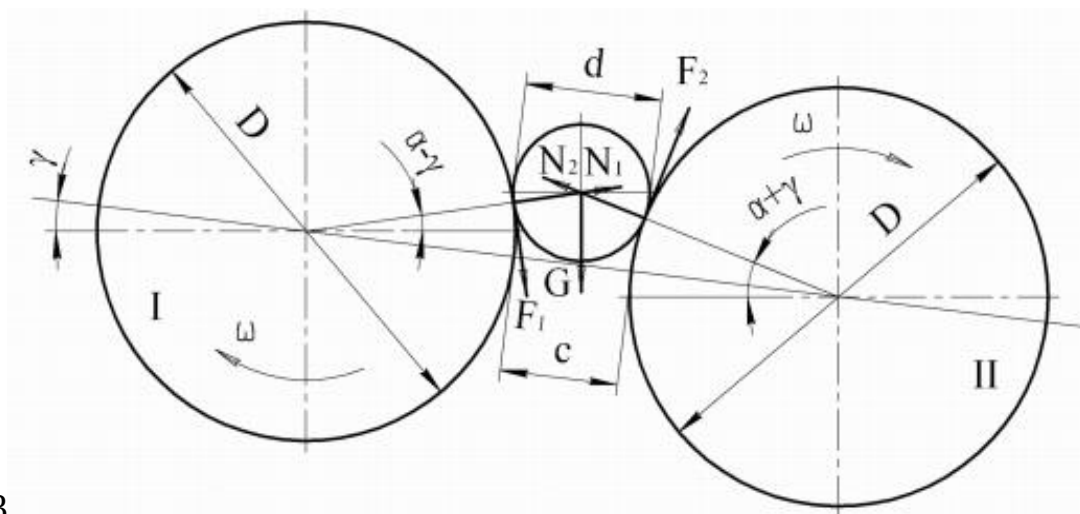
энергоэкономичного картофелекопателя с высокой сепарирующей способностью.

3.2.2 Определение основных параметров сепарирующего аппарата

"Теоретические предпосылки для создания комбинированного роторного сепаратора" оправдано рациональные параметры и режимы работы комбинированного роторного сепаратора, полученной математической модели движения клубня по спирали ротора.

Обоснование конструктивно-технологическая схема комбинированного роторного сепаратора основан на математических моделях трещин и разделения почвы, разработанной Г. С. Алферов.

Параметры роторного сепаратора определяется условием взаимодействия роторов с телами, транспортируемых к ним. Схема взаимодействия тела (из клубня, комок, камень) с роторами, показанных на рис.



3.3

Рисунок 3.3. Схема взаимодействия тела с роторами.

I – пруток; II – пруток.

Условие перемещение клубня ротором можно записать следующим образом:

$$\gamma = \arcsin\left(\frac{c+D}{d+D}\right) - \alpha, \quad (3.4)$$

где γ - угол наклона плоскости, проходящей через оси роторов;

c – размер просвета между роторами, м;

D – диаметр ротора, м;

d – диаметр клубня, м;

$\alpha = \arctg(K)$ – угол трения для клубня °;

$$\gamma = \arcsin\left(\frac{2,5 + 333}{35 + 333}\right) - 2,4 = 2,55^\circ$$

Для клубней картофеля различают трение качения (для стали $K=0,32 \dots 0,36$) и трение опрокидывания ($K=0,37 \dots 0,45$). Трение опрокидывания отличается от трения качения клубней тем, что перемещение клубня под действием движущей силы происходит вдоль большей оси (длины) клубня и является неустойчивым.

Выбор конструктивных параметров по условию (3.1) предпочтительно проводить по углу трения опрокидывания, т.к. в данном случае сепаратор будет оказывать более активное воздействие на ворох, а наличие почвенных примесей будет обеспечивать стабильное перемещение клубней. При работе на лёгких почвах для снижения повреждаемости прутки с соблюдением условия (3.2) для коэффициента трения качения.

$$\varphi_0 = \arcsin\left(\frac{\sqrt{4 \cdot K^2 + 1} - 1}{2 \cdot K^2}\right), \quad (3.5)$$

где φ_0 – угловая координата ЦМ клубня,

$$\varphi_0 = \arcsin\left(\frac{\sqrt{4 \cdot 0,4^2 + 1} - 1}{2 \cdot 0,4^2}\right) = 2.$$

Перемещение клубня ротором рассматриваем как сложное, складывающееся из переносного движения клубня (равномерного вращательного) с ротором и обратного скатывания клубня по ротору.

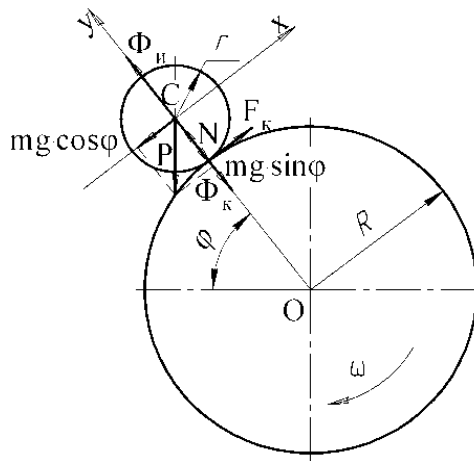


Рисунок 3.4 - Схема сил действующих на клубень картофеля в его относительном движении по ротору

Полярная скорость центра масс клубня (ЦМ) равна:

$$V = U - U' , \quad (3.6)$$

где U и U' – переносная и относительная скорости клубня, м/с.

$$U = \omega(R + r) , \quad (3.7)$$

где ω - угловая скорость ротора, c^{-1} ;

R - радиус ротора, м;

r – радиус клубня, м.

$$U = 155(166,5 + 17,5) = 28520 \text{ } c^{-1}$$

Из схемы сил следует дифференциальное уравнение для относительного движения клубня:

$$U' = \frac{\omega(R + r)}{2} (1 - e^{2K(\Delta\varphi)}) + \frac{g \cdot \cos \beta}{\omega \cdot \cos \alpha} (\sin(\varphi_0 + \Delta\varphi + \alpha + \beta) + e^{2K(\Delta\varphi)} \cdot \sin(\varphi_0 + \alpha + \beta)) , \quad (3.8)$$

где φ_0 - угловая координата ЦМ клубня, °;

g – ускорение свободного падения, m/c^3 .

где $\beta = \arctg(2K)$; $\Delta\varphi = \varphi - \varphi_0$ - угловой путь клубня.

$$U' = \frac{155(166,5 + 17,5)}{2} (1 + 3,1) + \frac{9,8 \cdot \cos 1}{155 \cdot \cos 2,4} (\sin(1,2 + 0,4 + 2,4 + 1) + 3,1 \cdot \sin(1,2 + 0,4 + 1)) = 14215 c^{-1}$$

Относительная угловая скорость клубня:

$$\omega' = \frac{1}{2} \omega \left(\frac{R}{r} + 1 \right) (1 - e^{-2K\Delta\varphi}) + \frac{g \cdot \cos \beta}{\omega \cdot r \cdot \cos \alpha} (\sin(\varphi_0 + \Delta\varphi + \alpha + \beta) + e^{-2K\Delta\varphi} \cdot \sin(\varphi_0 + \alpha - \beta)) \quad (3.9)$$

$$\omega' = \frac{1}{2} 155 \left(\frac{166,5}{17,5} + 1 \right) (1 + 3,1) + \frac{9,8 \cdot \cos 1}{155 \cdot 17,5 \cdot \cos 2,4} (\sin(1,2 + 0,4 + 0,4 + 1) + 3,1 \cdot \sin(1,2 + 2,4 - 1)) = 10,5$$

Абсолютная полярная скорость клубня согласно (3.6) и (3.9):

$$V = \frac{\omega(R+r)}{2} (1 + e^{-2K\Delta\varphi}) + \frac{g \cdot \cos \beta}{\omega \cdot \cos \alpha} (e^{-2K\Delta\varphi} \cdot \sin(\varphi_0 + \alpha + \beta) - \sin(\varphi_0 + \Delta\varphi + \alpha + \beta)) \quad (3.10)$$

$$V = \frac{155(166,5+17,5)}{2} (1 + 3,1) + \frac{9,8 \cdot \cos 1}{155 \cdot \cos 2,4} (3,1 \cdot \sin(1,2 + 0,4 + 1) - \sin(1,2 + 0,4 + 2,4 + 1)) = 58465$$

Осевая скорость клубня:

$$V_o = \left(\omega R - \left(\frac{1}{2} \omega \left(\frac{R}{r} + 1 \right) (1 - e^{-2K\Delta\varphi}) + \frac{g \cdot \cos \beta}{\omega \cdot r \cdot \cos \alpha} (\sin(\varphi_0 + \Delta\varphi + \alpha + \beta) - e^{-2K\Delta\varphi} \cdot \sin(\varphi_0 + \alpha + \beta)) \right) r \right) / (2\pi R) \quad (3.11)$$

$$V_o = (155 \cdot 166,5 - \left(\frac{1}{2} 155 \left(\frac{166,5}{17,5} + 1 \right) (1 + 3,1) + \frac{9,8 \cdot \cos 1}{155 \cdot 17,5 \cdot \cos 2,4} (\sin(1,2 + 0,4 + 2,4 + 1) - \right.$$

$$\left. - 3,1 \cdot \sin(1,2 + 2,4 + 1) \right) 17,5 / (2 \cdot 3,14 \cdot 166,5) = 53854$$

Абсолютную скорость клубня на роторе определяем, складывая полярную и осевую составляющие:

$$V_{abc} = \sqrt{V^2 + V_o^2} \quad (3.12)$$

Рассмотрим некоторые аспекты работы прутковых роторов, связанные с отведением им преимущественно комкоразрушающей функции в технологической схеме сепаратора.

Уравнения проекций сил на оси координат:

$$\begin{cases} m\ddot{x} = -mg \cdot \cos \varphi + N_1 \cdot \sin \alpha - N_2 \cdot \sin \alpha + F_{mp1} \cdot \cos \alpha + F_{mp2} \cdot \cos \alpha \\ m\ddot{y} = -mg \cdot \sin \varphi + \omega^2 m \cdot (R + h) + N_1 \cdot \cos \alpha + N_2 \cdot \cos \alpha - \\ - F_{mp1} \cdot \sin \alpha + F_{mp2} \cdot \sin \alpha \end{cases} \quad (3.13)$$

где m – масса клубня, кг;

N_1 и N_2 – реакции, Н;

F_{mp1} и F_{mp2} – силы трения, Н.

В начальный момент времени (при попадании клубня на ротор) его угловая скорость $\omega=0$, следовательно, и нормальное ускорение центра масс

клубня $\ddot{y}=0$. Решим систему для начального момента времени при двух граничных условиях $\alpha=0$ и $\alpha=90^\circ$, с учётом $F_{mp1}=K \cdot N_1$ и $F_{mp2}=K \cdot N_2$:

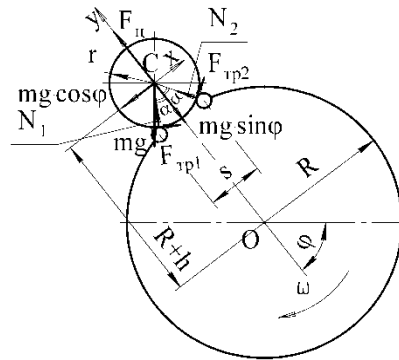


Рисунок 3.5. Схема сил действующих на клубень картофеля на прутковом роторе

$$\ddot{x} = g(B \cdot \sin \varphi - \cos \varphi), \quad (3.14)$$

где $\ddot{x}$ - касательная составляющая ускорения клубня, м/с^2 ;

$B=f(r,s,K)$ имеющая область значений $(1/K; K)$, характеризующая сочетание размера сепарирующего просвета и клубня;

s – размер сепарирующего просвета, мм.

Зависимость свидетельствует о значительном влиянии параметра B , т.е. размера клубней, почвенных комков и сепарирующих просветов на ускорение, приобретаемое клубнем, что вызывает необходимость включить рассмотрение этих факторов в программу экспериментальных исследований.

Для обеспечения режима работы с подбрасыванием почвенно-картофельного вороха необходимо соблюдение условия:

$$\omega^2 (R+r) \geq g. \quad (3.15)$$

Наибольшая частота вращения роторов ограничивается предельным значением энергии поглощённой клубнем при соударении с рабочим органом (130 МДж):

$$W = \frac{m}{2} v_{\text{сод}}^2 (1 - k^2), \quad (3.16)$$

где W – поглощённая энергия при соударении, Дж;

$V_{\text{суд.}}$ – суммарная скорость соударения, м/с;

k – коэффициент восстановления.

После отрыва от ротора клубень продолжает свое движение как тело, брошенное под углом к горизонту до момента столкновения со следующим ротором.

Установка представляет собой картофелекопатель (КТН-2В), каскадный элеватор которого заменён ротационным комбинированным сепаратором

3.2.4 Конструктивные расчеты

3.2.4.1 Расчет вала ротора

Исходные данные:

мощность на валу $P = 4050$ Вт; частота вращения вала $n = 155$ об/мин.

Материалы вала: ст.45 улучш.: $\tau_{-1} = 220$ МПа, $\sigma = 800$ МПа,

Определяем крутящий момент на валу:

$$T = \frac{P}{n}, \quad (3.17)$$

$$T = \frac{2700}{155} = 17,4 \text{ Н} \cdot \text{м}.$$

Определяем средний диаметр вала:

$$d = \sqrt[3]{\frac{T}{0,2 \cdot (\tau)}}, \quad (3.18)$$

где (τ) – допустимое напряжение кручения, $((\tau) = 12$ МПа).

$$d = \sqrt[3]{\frac{17,4 \cdot 10^3}{0,2 \cdot 12}} = 40 \text{ мм}.$$

Определяем силы на валу:

$$F_t = \frac{2 \cdot T}{D}, \text{ Н}; \quad (3.19)$$

$$F_t = \frac{2 \cdot 17,4 \cdot 10^3}{40} = 870 \text{ Н}.$$

Определяем реакции в опорах:

$$\sum x = 0; H_1 = H_2 = 0;$$

$$\sum x = 0; 2 \cdot F_t = R_A + R_D$$

$$\sum m_A = 0; F_t \cdot a + F_t \cdot (a + n) - R_D \cdot (a + a + n) = 0;$$

$$R_D = \frac{[F_t \cdot a + F_t \cdot (b + c)]}{(a + b + c)}, H;$$

$$R_D = \frac{[870 \cdot 140 + 870 \cdot (140 + 680)]}{(140 + 680 + 140)} = 870 \text{ Н.}$$

$$R_A = 2 \cdot F_t - R_D,$$

$$R_A = 2 \cdot 870 - 870 = 870 \text{ Н.}$$

Строим эпюру поперечных сил (рис. 3.6):

на участке x_1 :

$$Q_{(x1)} = R_A = 870 \text{ Н.}$$

на участке x_2 :

$$Q_{(x2)} = R_A - F_t = 0 \text{ Н.}$$

на участке x_3 :

$$Q_{(x3)} = R_D = 870 \text{ Н.}$$

Строим эпюру моментов:

на участке x_1 :

$$M_{(x1)} = R_A \cdot x_1 \quad \text{Н} \cdot \text{М} \quad 0 < x_1 < a$$

$$M_{(0)} = 0 \text{ Н} \cdot \text{М.}$$

$$M_{(a)} = 870 \cdot 0,14 = 121,8 \text{ Н} \cdot \text{М}.$$

на участке x_2 :

$$M_{(x2)} = R_A \cdot x_2 - F_t \cdot (x_2 - x_1) + T, \text{ Н} \cdot \text{М};$$

$$a < x_2 < c$$

$$M_{(e)} = 870 \cdot 0,14 + 8,5 = 130,3 \text{ Н} \cdot \text{М}.$$

$$M_{(c)} = 870 \cdot 0,9 - 870 \cdot (0,82 - 0,14) + 8,5 = 199,9 \text{ Н} \cdot \text{М}.$$

на участке x_3 :

$$M_{(x)} = R_D \cdot x^3 \quad H \cdot M \quad 0 < x < c$$

$$M_{(0)} = 0 \quad H \cdot M$$

$$M_{(c)} = 870 \cdot 0,14 = 121,8 \quad H \cdot M$$

Проводим проверку прочности по нормальным напряжениям:

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W_z} \leq (\sigma) \quad (3.20)$$

где $M_{\max}$ – максимальный момент, $H \cdot M$;

W_z – момент сопротивления, m^3 ;

(σ) – допускаемое напряжение, MPa ($(\sigma) = 800$);

из формулы (3.20) находим W_z :

$$W_z = \frac{121,8}{800 \cdot 10^3} = 152,3 \cdot 10^{-6}, m^3$$

Так же W_z определяется:

$$W_z = \frac{\pi \cdot r^3}{4} = 152,3 \cdot 10^{-6}, m^3$$

отсюда найдем радиус:

$$r = \sqrt[3]{\frac{4 \cdot 152,3 \cdot 10^{-6}}{3,14}} = 0,05, m$$

Проверка прочности по касательным напряжениям:

$$\tau_{\max} = \frac{Q_{\max}}{F} \cdot \frac{4}{3} \quad (3.21)$$

где $Q_{\max}$ – максимальная продольная сила, H ;

F – площадь сечения, m^2 ;

$$\tau_{\max} = \frac{870}{3,14 \cdot 0,05} \cdot \frac{4}{3} = 7,3, MPa$$

$$\tau_{\max} < \tau \quad (3.22)$$

$$7,3 < 12$$

Условие выполняется, принимаем данный диаметр вала.

Построим эпюры Q и M.

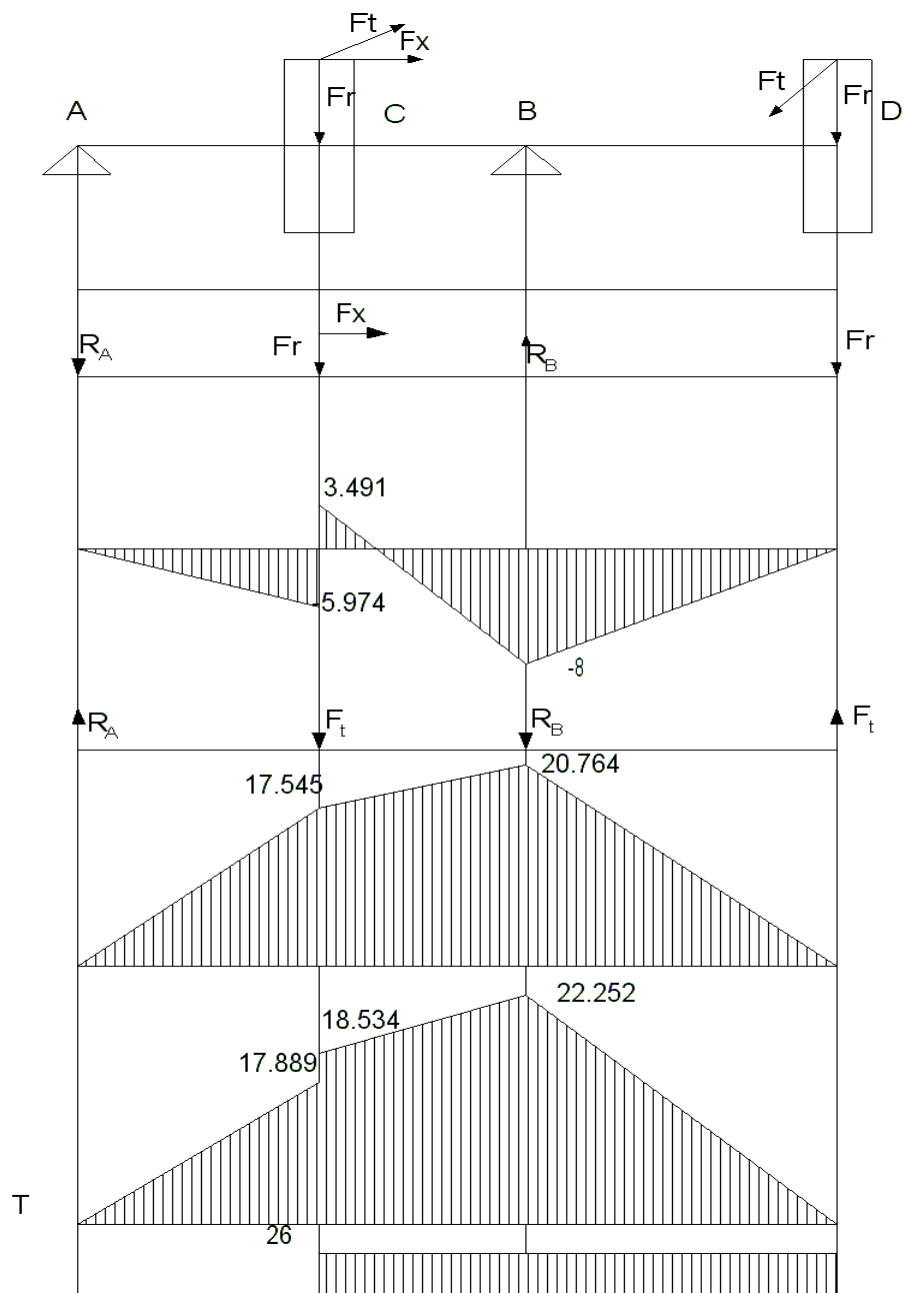


Рисунок 3.6 - Эпюры Q и M

3.3.4.2 Расчет вала натяжителя

Исходные данные:

мощность на валу $P = 3058$ Вт;

частота вращения вала $n = 155$ об/мин.

Определяем крутящий момент на валу:

$$T = \frac{P}{n}, ; \quad (3.23)$$

$$T = \frac{3058}{155} = 10,3 \text{ Н} \cdot \text{м}.$$

Определяем средний диаметр вала:

$$d = \sqrt[3]{\frac{T}{0,2 \cdot (\tau)}}, \quad (3.24)$$

где (τ) – допустимое напряжение кручения $((\tau) = 12 \text{ МПа})$;

$$d = \sqrt[3]{\frac{10,3 \cdot 10^3}{0,2 \cdot 12}} = 30 \text{ мм}.$$

Определяем силы на валу:

$$F_t = \frac{2 \cdot T}{D}, \text{ Н}; \quad (3.25)$$

$$F_t = \frac{2 \cdot 10,3 \cdot 10^3}{580} = 60,7.$$

Определяем реакции в опорах:

$$\Sigma x = 0; \quad H_1 = H_2 = 0;$$

$$\Sigma x = 0; \quad 2 \cdot F_t = R_A + R_D$$

$$\Sigma m_A = 0; \quad F_t \cdot a + F_t \cdot (a + n) - R_D \cdot (a + a + n) = 0,$$

$$R_D = \frac{[F_t \cdot a + F_t \cdot (b + c)]}{(a + b + c)}, \text{ Н};$$

$$R_D = \frac{[60,7 \cdot 140 + 60,7 \cdot (140 + 680)]}{(140 + 680 + 140)} = 60,7 \text{ Н}.$$

$$R_A = 2 \cdot F_t - R_D;$$

$$R_A = 2 \cdot 60,7 - 60,7 = 60,7 \text{ Н}.$$

Строим эпюру поперечных сил:

на участке x_1 :

$$Q_{(x1)} = R_A = 60,7 \text{ Н}.$$

на участке x_2 :

$$Q_{(x2)} = R_A - F_t = 0 \text{ Н}.$$

на участке x_3 :

$$Q_{(x3)} = R_D = 60,7 \text{ Н}.$$

Строим эпюру моментов:

на участке x_1 :

$$M_{(x1)} = R_A \cdot x_1 \quad \text{Н} \cdot \text{М} \quad 0 < x_1 < b,$$

$$M_{(0)} = 0 \quad \text{Н} \cdot \text{М}.$$

$$M_{(a)} = 60,7 \cdot 0,14 = 8,5 \quad \text{Н} \cdot \text{М}.$$

на участке x_2 :

$$M_{(x2)} = R_A \cdot x_2 - F_t \cdot (x_2 - x_1) + T,$$

$$a < x_2 < c,$$

$$M_{(e)} = 60,7 \cdot 0,14 + 8,5 = 17 \quad \text{Н} \cdot \text{М}.$$

$$M_{(c)} = 60,7 \cdot 0,9 - 60,7 \cdot (0,82 - 0,14) + 8,5 = 22 \quad \text{Н} \cdot \text{М}.$$

на участке x_3 :

$$M_{(x3)} = R_D \cdot x_3 \quad \text{Н} \cdot \text{М} \quad 0 < x_3 < c$$

$$M_{(0)} = 0 \quad \text{Н} \cdot \text{М}.$$

$$M_{(c)} = 60,7 \cdot 0,14 = 8,5 \quad \text{Н} \cdot \text{М}.$$

Проводим проверку прочности по нормальным напряжениям:

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W_z} \leq (\sigma) \quad (3.26)$$

где $M_{\max}$ – максимальный момент, Н·М;

W_z - момент сопротивления, м^3 ;

(σ) – допускаемое напряжение, МПа ($(\sigma) = 160$);

из формулы (3.20) находим W_z :

$$W_z = \frac{22}{160 \cdot 10^3} = 137 \cdot 10^{-6}, \text{м}^3.$$

Так же W_z определяется:

$$W_z = \frac{\pi \cdot r^3}{4} = 137 \cdot 10^{-6}, \text{м}^3.$$

отсюда найдем радиус:

$$r = \sqrt[3]{\frac{4 \cdot 137 \cdot 10^{-6}}{3,14}} = 0,05, \text{ м}^3.$$

Проверка прочности по касательным напряжениям:

$$\tau_{\max} = \frac{Q_{\max}}{F} \cdot \frac{4}{3}, \text{ МПа}; \quad (3.27)$$

где $Q_{\max}$ – максимальная продольная сила, Н;

F – площадь сечения, м^3 ;

$$\tau_{\max} = \frac{60,7}{3,14 \cdot 0,05} \cdot \frac{4}{3} = 0,515, \text{ МПа}.$$

$$\tau_{\max} < \tau \quad (3.20)$$

$$0,515 < 12$$

Условие выполняется, принимаем данный диаметр вала.

Построим эпюры Q и M .

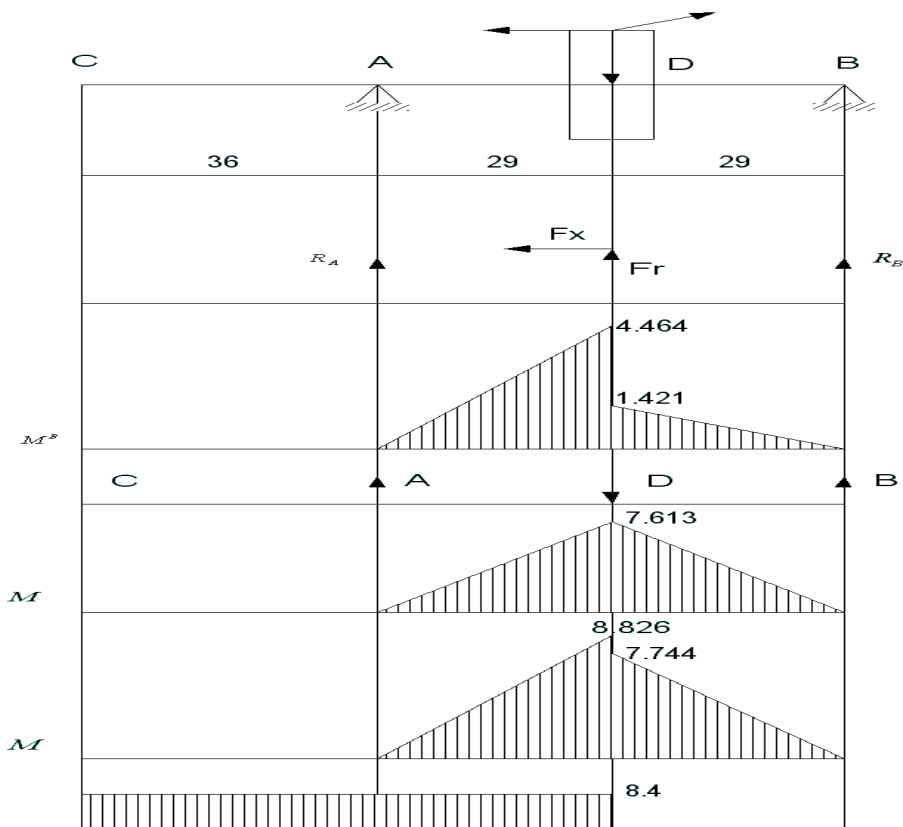


Рисунок 3.7 - Эпюры Q и M

3.2.4.3 Подбор подшипников

Исходные данные:

диаметр посадки подшипника $d_{\text{посад}} = 40$ мм;

частота вращения $n = 155$ об/мин ;

долговечность $L_h = 750$;

режим нагрузки 3 ;

температура работы $t < 100^\circ\text{C}$;

реакции опор $R_A = 60,7$ Н ; $R_D = 60,7$ Н .

Предварительно назначаем сферический двухрядный подшипник легкой серии 407, у которых $C = 25500$ Н , $C_0 = 13700$ Н .

Определяем эквивалентную нагрузку:

$$P_r = (X \cdot Y \cdot F_a + Y \cdot F_t) \cdot k_b \cdot k_t, \quad (3.28)$$

где F_a – осевая нагрузка, Н ($F_a = 0$);

F_t – радиальная нагрузка, Н ($F_t = 870$) ;

$X = 0,56$, $Y = 1,46$ – коэффициенты ;

k_b – коэффициент характера нагрузки ($k_b = 1$);

k_t – температурный коэффициент ($k_t = 1$);

$$P_r = (1,46 \cdot 870) \cdot 1 \cdot 1 = 1,26 \text{ кН} .$$

Определяем эквивалентную долговечность:

$$L_{he} = \mu_H \cdot L_h, \quad (3.29)$$

где μ_H – коэффициент режима нагрузки ($\mu_H = 0,125$);

$$L_{he} = 0,125 \cdot 750 = 93,75 .$$

Долговечность по пробегам:

$$L_e = 60 \cdot 10^{-6} \cdot n \cdot L_{he}, \quad (3.30)$$

$$L_e = 60 \cdot 10^{-6} \cdot 155 \cdot 93,75 = 858,75 \text{ млн.об.}$$

Определяем требуемую грузоподъемность и сравниваем с паспортной:

$$C = P_r \cdot \sqrt[3]{\frac{L_e}{a_1 \cdot a_2}}, \text{ Н}; \quad (3.31)$$

где a_1 – коэффициент надежности ($a_1 = 1$);

a_2 – коэффициент качества материала ($a_2 = 0,8$) ;

$$C = 1200 \cdot \sqrt[3]{\frac{55,8}{1 \cdot 0,8}} = 7568 \text{ Н.}$$

$$C_{\text{потребное}} < C_{\text{паспортное}}$$

$$7568 < 25500.$$

Условие выполняется, оставляем выбранный подшипник.

Исходные данные: диаметр посадки подшипника $d_{\text{посад}} = 30$ мм; частота вращения $n = 173,2$ об/мин; долговечность $L_h = 750$; режим нагрузки 3; температура работы $t < 100^\circ\text{C}$; реакции опор $R_A = 60,7$ Н ; $R_D = 60,7$ Н .

Предварительно назначаем шариковый двухрядный подшипник легкой серии 307, у которых $C = 25500$ Н , $C_0 = 13700$ Н .

Определяем эквивалентную нагрузку:

$$P_r = (X \cdot Y \cdot F_a + Y \cdot F_t) \cdot k_b \cdot k_t, \text{ Н}; \quad (3.32)$$

где F_a – осевая нагрузка, Н. ($F_a = 0$);

F_t – радиальная нагрузка, Н . ($F_t = 60,7$);

$X = 0,56$, $Y = 1,46$ – коэффициенты ;

k_b – коэффициент характера нагрузки, ($k_b = 1$) ;

k_t – температурный коэффициент, ($k_t = 1$);

$$P_r = (1,46 \cdot 60,7) \cdot 1 \cdot 1 = 88,6, \text{ Н} .$$

Определяем эквивалентную долговечность:

$$L_{he} = \mu_H \cdot L_h, \quad (3.33)$$

Где μ_H – коэффициент режима нагрузки ($\mu_H = 0,125$).

$$L_{he} = 0,125 \cdot 750 = 6000$$

Долговечность по пробегам:

$$L_e = 60 \cdot 10^{-6} \cdot n \cdot L_{he}, \text{ млн.об}; \quad (3.34)$$

$$L_e = 60 \cdot 10^{-6} \cdot 173,2 \cdot 6000 = 62,3, \text{ млн.об.}$$

Определяем потребную грузоподъемность и сравниваем с паспортной:

$$C = P_r \cdot \sqrt[3]{\frac{L_e}{a_1 \cdot a_2}}, \text{ Н}; \quad (3.35)$$

где a_1 – коэффициент надежности, ($a_1 = 1$) ;

a_2 — коэффициент качества материала, ($a_2 = 0,8$);

$$C = 88,6 \cdot \sqrt[3]{\frac{62,3}{1 \cdot 0,8}} = 378 \text{ Н.}$$

$$C_{\text{потребное}} < C_{\text{паспортное}}$$

$$378 < 25500$$

Условие выполняется, оставляем выбранный подшипник.

4 РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕННОГО
ИССЛЕДОВАНИЯ

					ФЮРА 14.2.000.000 ПЗ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.	Макешин				Результаты проведенного исследования		Лит.	Лист
Провер.	Сырдаков							Листов
Н. Контр.	Капустин						ЮТИ ТПУ, гр. 10400	
Утверд.	Маховиков							

4 РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

4.1 Предложения по совершенствованию технологии возделывания картофеля в хозяйстве

4.1.1 Размещение в севообороте

Лучшие предшественники картофеля - озимые, многолетние травы (от одного до двух лет), бобово-злаковые смеси, рапс, соя, кукуруза. Они снижают уровень инфекции, а количество вредных насекомых в почве, создавая условия для оптимального предложения картофеля питательных веществ, улучшают водно-воздушный режим почвы, повышают устойчивость растений и клубней к заболеваниям.

В борьбе с дитиленхов как предшествующая культур рекомендуется вико-овсяную смесь, озимых зерновых культур.

Против проволочника рекомендуется предшествующая культура - mustard, горох, ярового рапса.

В борьбе с картофельной парши обыкновенной желательно посадить в озимой ржи, бобовых культур, рапса, люпина, сои, бобовых культур и сидератов (люпин, соя, озимой ржи, рапса и других). Как правило, картофель можно выращивать на том же поле в течение 2-3 лет, но не желательны.

4.1.2 Система удобрения

В нынешних рыночных условиях, выращивание картофеля без применения минеральных удобрений не представляется возможным.

В качестве органических добавок под картофель, снижая инфекционный период возбудителей заболеваний, могут быть использованы соломы и другие органические материалы. Наиболее активное заражение почвенных патогенов картофеля подавляется использованием зеленого удобрения озимой ржи, сои, Люпин, рапс, при условии, что масса зеленых растений, не должна быть менее 20 т / га. Для снижения вредоносности парши обыкновенной извести

используется только для картофеля со скоростью не более 0,5 стандартов для гидролитической кислотности. Более высокая доза известковых материалов способствуют сильному развитию заболеваний в ближайшие 3 ... 4 лет или больше.

Картофель, реагирующие на введение комплексных минеральных удобрений, которые включают азот, фосфор и калий. Если выбрать удобрения, в которых азот не превышает количество фосфора и калия. В этом случае целесообразно применять azofoska (N16P16K16). Дозы удобрений на запланированный урожай в кг / га являются N120P120K120. Эта доза вводится в два этапа - первичный (зяблевая вспашка) и посадки.

В качестве основного удобрения должна быть выплачена N80P80K80 кг / га, то есть 500 кг / га NPK. При посеве должна быть выплачена N40P40K40 кг / га, то есть 250 кг / га NPK.

В технологии ухода за посадки, широко распространенного подкормки. Как используется сырье, R-R, Специальный мастер (2-3 кг / га), вместе с пестицидами в баковых смесях. Оплодотворение проводится в два этапа - при обращении с пестицидами после цветения.

4.1.3 Система обработки почвы

Подготовка почвы для картофеля включает систему предварительной зимы и предварительной обработки.

Система обработки ядра зависит от его предшественника, погодных условий, состояния почвы, засоренности и других причин.

Стерни зерновых и зернобобовых культур на обстрела глубину 6-8 см дерново многолетних трав и травы-бобовых культур, в первую очередь разработки тяжелых дисковых борон БДТ-3, БДТ-7. Вспашка плугом пашет с предплужниками обычно на глубину 28-30 см В таких случаях пашет роschvougлубитеley до 30 см.

Картофель часто используют лечение Полупанова рано распаханы пашни. Появление сорняков и падалицы вспашки культивируют на глубину 8-10 см полей, многолетних сорных Корнеотпрысковый особенно сорняками,

обрабатывают в соответствии с типом улучшенного падения вспашка с двумя предпечатная łomaniemi: первый диск на глубину 5- 6 см, сразу же после сбора урожая, второй - фуговки (или płoskorezy), 12 - 14 см, после появления розеток Чертополоха и других сорняков.

Весна лечение чернозема в зоне недостаточного и неустойчивого увлажнения состоит из боронования падения пахоты в два трека на диагонали и общее рыхления физически спелой почвы с плугами без отвалов в сочетании с боронами на глубину 25-27 см в Монтаж с гусеничным трактором.

Когда современные методы ведения сельского хозяйства до посадки картофеля резки гребней (маркировка поля). Это один из технологических приемов, сокращая время посадки. Это позволяет:

Увеличение 10-15% производительности посевных агрегатов за счет улучшения условий движения трактора, уменьшая проскальзывание колес и отсутствие маркеров.

Для обеспечения групповой работы картофельно-посадочные машины и улучшить работу агрегатов картофеля на суглинистых почвах.

Более точно поддерживать заданную глубину посева, повысить температуру почвы в зоне залегания клубней на 3-4 0 С, в результате чего всходы появляются через 5-6 дней до того.

Режущие выступы культиватор (KON-2,8), который агрегатируется с колесными тракторами. Высота гребней 10-12 см.

4.1.4 Подготовка семенного материала и посадки картофеля

Для более полного выявления скрытых форм и взимании семенных клубней возбудителями грибных, бактериальных нематоды и биологических заболеваний, а также избежать их perezarazhenie здоровые клубни картофеля партий, отсортированных или отсортированных, отбирая клубни с явными признаками заболевания, а затем нагревают их в температура 14-180С (в течение трех недель и до просадки и удалить клубни с симптомами болезни появились).

Картофель, предназначенные для раннего выхода вместо потепления, она должна прорасти в свету в течение 20-25 дней при температуре 16-20°C, и выбран пораженные клубни. Проращивание способствует более быстрому формированию урожая к массовому развитию фитофтороза.

Для того, чтобы улучшить прорастание картофеля и предотвращение развития болезни способствует экспозиции клубней к рассеянному свету, так что они позеленели.

Режущий клубни не следует, так как это может привести к заражению их бактериальных, грибковых и вирусных заболеваний.

Перспективным и экологически чистый способ повышения устойчивости картофеля к болезням является использование для этих целей физических методов. Влияние на семенных клубней в предпосевной период повышенных температур (40 - 50°C) и низкочастотным высоковольтные импульсное электрического поля (ЭП) значительно уменьшает выраженность фитофтороза, а урожай клубней после сбора урожая ЕР - потери продукта во время хранения.

Посадка картофеля осуществляется в строгом соответствии с первоначальными требованиями, основными из которых являются следующие:

Температура почвы на глубине заделки клубни должны быть по крайней мере 5-7°C.

Длина посадки не должна превышать 8-10 дней.

Глубина посадки (расстояние от вершины гребня до вершины клубня) на суглинистых почвах не должна превышать 6-8 см

Плотность посадки 52-60 тысяч единиц на 1 га.

Норма высадки посадочного материала составляет 3,2 т / га

Равномерное распределение клубни в ряд (поддержание заданного расстояния между клубни) должно быть не менее чем на 70%, количество отсутствий не должно превышать 3%; количество гнезд с двумя клубни средней фракции - 2% от плотности растений.

При посадке необходимо соблюдать прямолинейность рядов. Средняя линия гребня должна быть расположена выше линии посаженных клубней с отклонением ≤ 2 см

Преломление картофеля ростками проросших клубней рабочих органов kartoffelsalat не должна превышать 17%. Механические повреждения клубней не должна превышать 2%.

Отклонение совместного интервала не должна превышать ≤ 2 см

Посадка семян должна быть откалибрована.

Для посадки картофеля в грядках используют предварительно нарезанные навесные kartoffelsack SN-4B в сборе с трактором MTЗ-82.

Выгодное использование и импортного оборудования. Картофельный-посадочные машины Grimme GL34T фирмы в сочетании с почвообрабатывающий агрегатов. Они предотвращают уплотнение почвы, возникающие в ходе многочисленных технологических коридоров, а также значительное сокращение издержек производства. Комбинированные машины для одновременной обработки почвы, посадки картофеля и grebliauskiene все рентабельного использования.

Для того, чтобы соответствовать этим требованиям, фирма Grimme нашла очень компактное решение "комбо". Под новой конструкции дышла прицепной 4-рядная Картофелесажалка серии GL34T можно интегрировать производство Grimme мельницы или вертикального фрезерного культиватора.

На машине вы можете легко установить стандартный бункер, который расширяет сферу использования машины. В силу специальная конструкция машины, можно установить дополнительные устройства для внесения удобрений.

4.1.5 Уход культур

Ухода за посевами в период до появления всходов.

Целесообразно начинать лечение предвсходовой через 6-8 дней после посадки, когда поверхность почвы еще не появилась, прорастание сорняков и их сеянцы все еще находятся в состоянии atilirovanie (стадия «белых струн»).

Этот период может быть уничтожено от 80 до 90% от сорняков с одновременным разрыхления почвенной корки на гребнях. Для того, чтобы создать благоприятные условия для развития растений картофеля в начальный период. В то время как отставание от первого лечения процент уничтожения сорняков уменьшается в несколько раз.

Ограничивается одним Предвсходовую обработку нецелесообразно, так как уничтожение проростков сорняков какой-то в то же время стимулировали прорастание других, имеющих более поздний период прорастания. Поэтому посадки картофеля, то он должен быть переработаны через 6-8 дней.

В то время как механизированное производство должны быть последовательными культиваторы (CON-2,8 и другие с набором соответствующих рабочих органов), в сборе с тракторами тягового класса 1,4 кН.

Когда Предвсходовые междурядные обработки с одновременным боронованием рыхлых проходах, вершины, склоны хребтов и гребней podorozhayut. Гребенки должны быть равномерно riglits на глубину 3-5 см Глубина рыхления между рядами 8-10 (первая обработка) и 6-8 см (вторая обработка). Используйте два или три многоуровневые лапами стрельчатыми и зубила. Для рыхления вершины и склоны хребтов наиболее эффективных роторные рыхлители, Бороны сетки и легкой прополки борон.

Первая обработка проводится через 6-7 дней после посадки картофеля, второй - через 6-7 дней после первого. На сильно зараженных полях на высоте культурных растений и сорняков 5-15 см используют гербицид Титус, 25% S. Т. S. - 50 г / га может быть применен в два этапа, с поля мусора 30 + 20 г / га).

Уход после прорастания. Первая обработка после появления всходов проводят, когда растения картофеля 8-10 см Высота рабочих органов

культиваторов являются такими же, как и в предвсходовой обработке, за исключением сорняками бороной.

Когда окучивания растений, рабочие органы культиватора должны потерять заливку и разглаживают почву всей расческой с *prisalivaya* его стебли картофеля и ослабьте стороны гребня и дно борозды ниже основания хребта на 4- 6 см.

Когда высота растения картофеля 15-20 см окучивание проводят, в данном случае, не должно быть никаких обрезку корневой системы, повреждение стеблей растений и заваливания их почвы, и не должны быть посажены клубни.

При нормальных погодных условиях в соответствии с агротехническими требованиями для очистки должна быть овальной формы гребень - 20-22 см

В системе ухода за посадками включает в себя борьбу с вредителями.

Таблица 4.1 – Расчетные показатели

Показатели	Значения
Планируемая урожайность клубней картофеля	240 ц/га
Дозы удобрений:	
азотных	117 кг/га.
фосфорных	119 кг/га
калийных	120 кг/га
Норма посадки семенного картофеля	32 ц/га

4.2 Основные параметры проектируемого картофелеуборочного агрегата

Таблица 4.2 – Расчетные показатели сепарирующего аппарата

Показатели	Значения
Приводная мощность картофелекопателя	4050 Вт
Частота вращения пруткового вала	155об/мин
Диаметр ведущего вала пруткового сепаратора	40 мм

Таблица 4.3 – Техничко-экономические показатели конструкторской разработки

Показатели	Значения
Максимальное касательное напряжение на валу	7,3 МПа
Подшипник	Сферический двухрядный подшипник легкой серии 407
Агрегатируется с трактором	МТЗ-80/82
Рабочая ширина захвата	1,4 м
Количество подкапываемых рядков	2
Частота вращения ВОМ трактора	540 об/мин
Производительность агрегата	0,4 га/час
Затраты труда на 1 га	2,5 чел / час
Расход топлива	29,5 кг/га

5 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ,
РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ, РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

					ФЮРА 142.000.000 ПЗ						
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ, РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ				Лит.	Лист	Листов
Разраб.		Макешин									
Провер.		Сырдаков								86	12
Консульт.		Нестерук							ЮТИ ТПУ, гр. 10400		
Н. Контр.		Капустин									
Утверд.		Маховиков									

5 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ

В ВКР описывается основной способ уборки картофеля - наиболее энергоемкий элемент в технологии возделывания культуры.

На наш взгляд, главным препятствием развития современного сельского хозяйства, является недостаточное финансирование, высокая конкуренция и несовершенная налоговая система.

Изучив экономическое положение ОАО «Чебулинское», можно сделать вывод, что оно находится у самого начала своего возрождения. Очень слабое финансирование предприятия, отсутствие внедрения новых разработок, нежелание людей работать из-за маленькой зарплаты. Все это приводит к высокой себестоимости производимой продукции и неустойчивому положению на рынке.

Данная работа показывает, как напрямую зависят внедрение новшеств на основе комбинированного агрегата для уборки картофеля на себестоимость продукции. Ведь главной целью проекта является достижение экономического эффекта.

5.1 Эксплуатационные расходы на изготовление конструкции

Эксплуатационные расходы на изготовление конструкции складываются из затрат на материалы и различные виды энергии; заработной платы участников проводимой работы; амортизационных отчислений; накладных расходов.

Все исходные данные об изготавливаемых деталях сводим в таблицу 5.1 и 5.2

Таблица 5.1 - Цены на материалы и детали

Материалы 1м, детали 1шт.	Цена в руб.
1	2
Уголок 45х3	80

Продолжение таблицы 5.1

1	2
Листовой прокат 3	500
Листовой прокат 4	611
Листовой прокат 6	965
Горячее литье R28	508
Горячее литье R25	325
Горячее литье 25x46	325
Горячее литье R6	20
Квадратная труба 140x70	583
Труба R28	108
Звездочка Z=13	314
Звездочка Z=25	697
Звездочка Z=20	671
Подшипник 40x90x23	50
Подшипник 50x110x40	70

Таблица 5.2 - Исходные данные

Наименование деталей.	Количество, шт.	Мастер изготовитель	Время изготовления, час.	Материал детали. мм.	Кол-во материала, м, шт	Цена за материал руб.
1	2	3	4	5	6	7
Рама	2	Сварщик	24	Уголок 45x3, листовой прокат 3	15,55 1,5x2,5	2488 2062
Вал ротора	14	Токарь, фрезеровщик	22,4 8	Горячее литье R28	4,40	2235, 20

Продолжение таблицы 5.2

1	2	3	4	5	6	7
Вал натяжителя	7	Токарь, фрезеров щик	14 4	Горячее литье R25	1,15	373,75
Проушина	8	Сварщик токарь	4 4	Лист-ой прокат 4	0,3	Остат ки от рамы
Торцовая пластина	21	Сварщик токарь	16 24	Лист-ой прокат 4	1,5	917
Прутки	140	Сварщик	8	Горячее литье R6	196	3920
Нарезка труб	7	Сварщик	1	Труба R28	11,3	1224
Нарезка квадратной трубы	1	Сварщик	0,5	140x70	1,6	934
Боковой кронштейн	2	Сварщик	2	Листовой прокат 6	0,3	431
Площадка лемеха	2	Сварщик токарь	1 0,5	Листовой прокат 4	1,5x0,26	238,33
Крепеж натяжитель	7	Сварщик токарь	4 4	Листовой прокат 4	1,5x0,2	1283
Лемех	2	Сварщик токарь	4 0,5	Листовой прокат 6	1,5x0,5	723,5

Продолжение таблицы 5.2

1	2	3	4	5	6	7
Клапан	16	Сварщик	8	Листовой прокат 6	1,5x01	145.70
Опора	4	Сварщик	4	Горячее литье 25x46	2,15	698,75
Звездочка Z=13	7	-	-	-	-	2198
Звездочка Z=25	27	-	-	-	-	18819
Звездочка Z=20	1	-	-	-	-	671
Подшипни к 40x90x23	7	-	-	-	-	350
Подшипни к 50x110x40	28	-	-	-	-	1960
Гайки	21	-	-	-	-	63
Шайбы	42	-	-	-	-	63
ИТОГО:						45151

Размер транспортно – заготовительных расходов устанавливается в процентах к цене, определенной по прейскуранту.

В составе энергетических затрат определяются затраты на электроэнергию, израсходованную на технологические нужды при выполнении исследования.

Расчет стоимости потребляемой электроэнергии производится по формуле 5.1

$$З_{эн} = П_{м} \cdot R_{м} \cdot T \cdot Ц , \quad (5.1)$$

где P_m – паспортная мощность электрооборудования, кВт;

R_m – коэффициент использования мощности электрооборудования,
($R_m = 0,8$);

T – время работы электрооборудования, ч;

C – цена 1 кВт·ч электроэнергии, ($C = 2,95$ руб.).

Затраты на электроэнергию на фрезерных работах:

$$З_{эн} = 5,5 \cdot 0,8 \cdot 6 \cdot 2,95 = 77,87 \text{ руб.}$$

Остальные затраты на электроэнергию заносим в таблицу 5.3

Таблица 5.3 - Затраты на электроэнергию

Наименование оборудования	Номинальная потребляемая мощность оборудования, кВт	Время работы оборудования, Ч	Стоимость единицы (1кВт*ч) электроэнергии, руб.	Суммарная Стоимость электроэнергии
1	2	3	4	5
Горизонтально-фрезерный Станок	5,5	8	2,95	103,84
Токарно-винторезный станок	5,5	69,4	2,95	900,81
Вертикально-сверлильный станок	4	12	2,95	113,28

Продолжение таблицы 5.3

1	2	3	4	5
Шлифовальный станок	0,4	2	2,95	1,89
Сварочный трансформатор	4,5	96,5	2,95	1024,83
ИТОГО:				2144,65

При расчетах основной заработной платы (ОЗП) основных производственных рабочих необходимо исходить из средней часовой тарифной ставки за нормированный человеко-час, соответствующий среднему квалификационному разряду.

Затраты по ОЗП на изготовление картофелекопателя определяем по формуле 5.2

$$З_{из} = T \cdot С_{час}, \quad (5.2)$$

где $С_{час}$ – средняя часовая тарифная ставка, руб/ч;

T – трудоемкость изготовления, чел-ч

Затраты по ОЗП фрезеровщика:

$$З_{из} = 8 \cdot 85,5 = 684 \text{ руб.}$$

Затраты по ОЗП на изготовление картофелекопателя заносим в таблицу 5.4

Таблица 5.4 - Затраты по ОЗП на изготовление изделия

Рабочий-исполнитель	Разряд рабочего	Трудоемкость выполненной работы, чел-ч	Часовая тарифная ставка, руб/ч	Затраты По ОЗП, руб
1	2	3	4	5
Фрезеровщик	4	8	85,5	684
Токарь	5	52	94,7	4927,4

Продолжение таблицы 5.4

1	2	3	4	5
Сварщик	4	72	113,9	8202,5
ИТОГО:				13813,9

На основании таблиц 5.2, 5.3 и 5.4, капиталовложения на модернизацию одного картофелекопателя составили 61110,08 руб.

Затраты на модернизацию четырех картофелекопателей составляют 244440,32 руб.

5.2 Расчет экономической эффективности

5.2.1 Определение производительности агрегата

$$W = B_p \cdot V_p \cdot \tau; \quad (5.3)$$

где W – часовая производительность машины, га;

B_p - рабочая ширина захвата ($B_p = 1,4$ м);

V_p - рабочая скорость агрегата ($V_p = 3,4$ км/час);

τ – коэффициент использования времени смены ($\tau = 0,8$);

$$W = 0,0014 \cdot 3,4 \cdot 0,8 = 0,00038 \text{ км.}^2/\text{ч.}$$

$$W = 0,4 \text{ га/час.}$$

5.2.2 Расчет затрат времени на выполнение работ на площади 1 га

$$Z = \frac{1}{W}, \quad (5.4)$$

где Z – затраты времени на 1 га;

$$Z = \frac{1}{0,4} = 2,5 \text{ час/га.}$$

5.2.3 Расчет снижения затрат труда на единицу площади

Затраты труда на единицу площади при использовании модернизированного агрегата:

$$\Delta Z_{т} = Z_{б} - Z_{пр}, \quad (5.5)$$

где $\Delta Z_{т}$ - снижение затрат труда, чел·час;

$Z_{б}$ и $Z_{пр}$ - соответственно затраты труда по базовой и проектной машине

$$Z_{б} = 2,8 \text{ чел} \cdot \text{час};$$

$$Z_{пр} = 2,5 \text{ чел} \cdot \text{час};$$

Затраты труда снизились на 0,3 чел/час.

5.2.4 Расчет расхода топлива на единицу выполненной комбинированным агрегатом работы

$$G_k = \frac{Q_{см}}{W}, \quad (5.6)$$

где G_k - расход топлива на единицу выполненной работы, кг;

$Q_{см}$ - количество израсходованного топлива за смену, кг.

$$Q_{см} = Q_0 \cdot T_0 + Q_p \cdot T_p + Q_x \cdot T_x, \quad (5.7)$$

где Q_0 , Q_p , Q_x - значение среднего часового расхода топлива соответственно при рабочем ходе, на холостых поворотах, переездах и остановках агрегата с работающим двигателем ($Q_0=3,5$ кг/час., $Q_p=14$ кг/час., $Q_x=7$ кг/час.);

T_0 , T_p , T_x - соответственно рабочее время за смену, общее время на повороты и время на остановку агрегата. ($T_0 = 0,7$, час; $T_p = 5.3$ час; $T_x = 1$ час);

$$Q_{см} = 3,5 \cdot 0,7 + 14 \cdot 5.3 + 7 \cdot 1 = 83,65 \text{ кг/смену.}$$

$$G_k = \frac{83,65}{0,4 \cdot 7} = 29,8 \text{ кг/Га.}$$

5.2.5 Расчет снижение прямых эксплуатационных затрат на единицу работы

Сначала рассчитывают эксплуатационные затраты на единицу работы по старой и новой машине по формуле:

$$\Xi_3 = 3П + А + З_{\text{тор}} + З_{\text{тсм}} + ЕСН, \quad (5.8)$$

где 3П- зарплата рабочих (руб.);

А- амортизация машин и других средств производства ;

З_{тор.}- стоимость текущего ремонта и технического обслуживания;

З_{тсм}- стоимость ТСМ ;

ЕСН – единый социальный налог 30% от 3П

Показатель 3П (затраты на оплату труда) определяют путем деления суммы зарплаты с начислениями за смену всех рабочих на сменную норму выработки.

3П = 100 руб/ч соответственно при производительности агрегата 0,4 га/час.

3П(пр) за га=250 руб.

Зарплата за уборку всей площади, которая составляет 150 га

3П(пр)=37500 руб

Размер амортизации А рассчитывается так: исходя из балансовой стоимости машин (цены) и норм амортизации определяют годовую сумму амортизации машины, а затем эту сумму делят на годовую (сезонную) выработку.

Амортизация за год:

$$A_{\text{год}} = C_{\text{агр}} / C_{\text{ти}}, \quad (5.9)$$

где $A_{\text{год}}$ - амортизация за год;

$C_{\text{агр}}$ - стоимость 4-х агрегатов, ($C_{\text{агр}}=244440,32$ руб)

$C_{\text{ти}}$ - срок технического использования ($C_{\text{ти}}=12$ лет);

$$A_{\text{год}}=244440,32/12=20370,03 \text{ руб/год}$$

Далее производим расчет амортизации на гектар площади уборки картофеля:

$$A_{\text{га}} = A_{\text{год}} / S, \quad (5.10)$$

где $A_{\text{га}}$ - амортизации на гектар площади, руб;

S- Площадь под картофелем, (S = 150 га).

$$A_{ca} = 20370,03 / 150 = 135,80, \text{ руб/га.}$$

Затраты на текущий ремонт и техническое обслуживание рассчитывают нормативам на эталонный гектар.

Исходя из полученных данных на предприятии затраты на техническое обслуживание и ремонт составили:

$$З_{мор} = 20 \text{ руб/га.}$$

Умножая норму расхода основного топлива на комплексную цену его, находим стоимость ТСМ на единицу работы:

$$З_{ТСМ} = G_K \cdot S_{\lambda}, \text{ руб;} \quad (5.11)$$

где $S_{кг}$ - стоимость килограмма топлива, ($S_{кг}=35 \text{ руб/кг}$);

$$З_{ТСМ} = 119,5 \cdot 35 = 4182,5 \text{ руб/га.}$$

Тогда эксплуатационные затраты рассчитываем по формуле (5.8):

$$\mathcal{E}_3 = 250 + 135,8 + 20 + 4182,5 + 30,16 = 4618,46 \text{ руб/га.}$$

5.2.6 Расчет снижения эксплуатационных затрат на единицу работы

$$\Delta \mathcal{E}_3 = \mathcal{E}_{3(б)} - \mathcal{E}_{3(пр)}, \quad (5.12)$$

где $\Delta \mathcal{E}_3$ - снижение эксплуатационных затрат на единицу работы, руб.;

$\mathcal{E}_{3(б)}$ и $\mathcal{E}_{3(пр)}$ - соответственно прямые затраты на единицу работы по старой и новой машинам ($\mathcal{E}_{3(б)} = 5223,96 \text{ руб/га}$, $\mathcal{E}_{3(пр)} = 4618,46 \text{ руб/га}$).

$$\Delta \mathcal{E}_3 = 5223,96 - 4618,46 = 605,5 \text{ руб.}$$

5.2.7 Расчет годовой экономии на эксплуатационных затратах

$$\mathcal{E}_Г = \Delta \mathcal{E}_3 \cdot H_{\epsilon} \quad (5.13)$$

где $\mathcal{E}_Г$ - годовая экономия прямых затрат руб.;

$\Delta \mathcal{E}_3$ - экономия прямых затрат на единицу работы руб.;

H_B - сезонная норма выработки, ($H_B=150$ га);

$$\mathcal{E}_T = 605,5 \cdot 150 = 90825 \text{ руб.}$$

5.2.8 Расчет срока окупаемости первоначальных капитальных вложений на приобретение новой техники

$$t_{OK} = \frac{K}{\mathcal{E}_T}; \quad (5.14)$$

где t_{OK} - срок окупаемости лет;

K - сумма капиталовложений, ($K = 244440,32$ руб.);

$\mathcal{E}_T$ - сумма годовой экономии руб;

$$t_{OK} = \frac{244440,32}{90825} = 2,7 \text{ года.}$$

Обратная величина срока окупаемости показывает коэффициент эффективности капитальных вложений:

$$K_{\mathcal{E}\Phi} = \frac{\mathcal{E}_T}{K}, \quad (5.15)$$

$$K_{\mathcal{E}\Phi} = \frac{90825}{244440,32} = 0,4.$$

Экономический эффект от внедрения данного агрегата очевиден..
Период окупаемости (при инвестировании собственных средств) – 2,7 года .
Коэффициент эффективности капиталовложений – 0,5.

Так же считается обоснованным ожидания повышения привлекательности проекта за счет улучшения качества уборки картофеля благодаря модернизированному агрегату.

Все данные приведены в сводной таблице 5.5.

Получаем, что проект окупится в течение 2,7 лет.

Сравним, что больше, чисто приведенная стоимость или капитальные вложения:

$$K_B > \text{ЧПС}, \quad (5.16)$$

Таблица 5.5 – Экономические показатели

Показатель	Картофелекопатель КТН-2В	Модернизированный картофелекопатель КТН-2В
Обрабатываемая площадь	150 га	150 га
Производительность агрегата	0,35 га/час	0.4 га/час
Затраты труда на 1 га	2,8 чел / час	2,5 чел / час
Расход топлива, кг/га	34,2 кг	29,8 кг.
Стоимость изготовления 4 картофелекопателей	-	244440,32 руб.
Период окупаемости:	-	2,7лет
Годовая экономия эксплуатационных затрат	-	90825 руб.

Тогда получаем что отношение K_b и ЧПС будут ,больше единицы:

$$\frac{ЧПС}{K_g} > 1; \quad (5.17)$$

$$1,68 > 1$$

Рассчитаем рентабельность инвестиций по формуле:

$$P_{инв} = \frac{\mathcal{E}_r}{I_{инв}} \cdot 100 \quad \%; \quad (5.18)$$

где $\mathcal{E}_r$ – годовой эффект;

$I_{инв}$ – инвестиции;

$$P_{инв} = \frac{90825}{244440,32} \cdot 100 = 0,4\% .$$

Исходя из расчетов видно, что рентабельность инвестиций составляет 0,4 %, годовой эффект 90825 рублей для 4-х картофелеуборочных агрегатов, срок окупаемости составляет 2,7 лет. Также расчеты показывают, что внедрение новой техники приведет к повышению производительности агрегата.

6 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

					ФЮРА 142.000.000 ПЗ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ	Лит.	Лист	Листов
Разраб.		Макешин						
Провер.		Сырдаков						
Консультант		Пеньков				ЮТИ ТПУ, зр. 10400		
Н. Контр.		Капустин						
Утверд.		Маховиков						

6 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

6.1 Анализ существующих условий безопасности труда

Общая ответственность за состояние охраны труда на предприятии, а следовательно, и руководство его возлагается на директора хозяйства. Контроль за состоянием охраны труда на предприятии осуществляет инженер по охране труда. Он отвечает за организационную работу, подготовку управленческих решений и контроль за их исполнением.

В отделениях за состоянием охраны труда отвечают управляющие, на производственных участках - начальники подразделений. Это закреплено приказом, с которым ознакамливаются все ответственные лица.

В соответствии с правилами охраны труда ГОСТ 12.0.004-99, проводятся инструктажи. Они направлены на обучение персонала безопасным приемам и методом работы. При приеме на работу рабочих и служащих, проводят вводный инструктаж, тематика которого зависит от характера предполагаемой работы.

Его фиксируют в карточке учета вводного инструктажа и журнале регистрации инструктажа.

Так же проводятся: первичный инструктаж на рабочем месте, повторный, внеплановый и целевой, которые проводит непосредственные руководители подразделений. Однако качество проведения этих инструктажей очень низкое и носит лишь формальный характер. В кабинете, где проводится вводный инструктаж, нет плакатов и наглядных пособий по охране труда. Отсутствует специальная литература.

На рабочих местах наблюдается грубое нарушение правил охраны труда. Например, к работе допускаются машины, техническое состояние которых, не отвечает нормативно-технической документации. Не все агрегаты укомплектованы исправным инструментом. Движущиеся и вращающиеся части машин, не всегда ограждены защитными кожухами для безопасной работы обслуживающего персонала.

Рабочие не обеспечиваются специальной одеждой из-за тяжелого экономического положения хозяйства, работают в своей повседневной одежде.

При проведении полевых работ режим рабочего времени не соответствует требованиям трудового законодательства. Необходимо отметить, что десятичасовой рабочий день вызывает усталость механизаторов и рабочих, что влечет за собой снижение производительности труда, качество работы и создает предпосылки для несчастных случаев.

В мастерских и гаражах отмечается захламленность, оборудование после работы не всегда очищается. Не проводится техническое обслуживание технического оборудования, кран - балки испытываются не регулярно.

Температура в рабочих и служебных помещениях в зимнее время года, из-за плохой работы котельных оставляет желать лучшего. Поэтому не редки простудные заболевания у рабочих и служащих предприятия. Освещение рабочих зон в мастерских, гаражах и животноводческих помещениях совмещает в себе как естественное, так и искусственное. Искусственное освещение представлено в основном люминесцентными лампами дневного света.

В местах, где возможна загазованность (кузнечный, аккумуляторный цеха), установлены местные воздухоотводы. Все остальные помещения вентилируются естественным путем.

Все технологическое оборудование, работающее от электроэнергии в мастерских, гаражах и животноводческих объектах, имеют заземление или зануление. Контроль за состоянием электрооборудования осуществляет главный электрик предприятия.

Инструмент, с которым работают слесаря и механизаторы, в большинстве своем изношен и не отвечает требованиям безопасности. В частности, ключи имеют большую выработку, что приводит к соскакиванию ключей и травмам рук.

Показатели потерь от травматизма и заболеваемости в ОАО «Чебулинское», приведены в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Показатели потерь от травматизма и заболеваемости в ОАО «Чебулинское»

Показатели	Обозначение	Год		
		2013	2014	2015
Число работников	Р	279	600	663
Число несчастных случаев	Т	4	2	5
Число заболеваний	З	22	14	17
Потери чел. дней по травмам	Дт	47	36	41
Потери чел. дней по болезням	Дз	208	156	142
Коэффициент частоты	$Kч = 1000 \text{ Т/Р}$	14,3	3,3	7,5
Коэффициент тяжести	$Kт = Дт/Т$	11,75	18	8,2
Коэффициент потерь от н.с.	$Kп = 1000Дт/Р$	168,4	60	61,84
Коэффициент общих потерь	$Kо = 1000Д/Р$	913,9	320	276,01

Анализируя таблицу 6.1 можно сделать вывод, что наибольшие потери от травматизма и заболеваемости ОАО «Чебулинское» понесло в 2013 году.

Так же видно, что за анализируемый период число несчастных случаев постепенно снижается. Это связано с соблюдением техники безопасности и, тем, что руководство хозяйства проводит профилактическую работу по технике безопасности. Руководством хозяйства расследуются несчастные случаи и выявляются причины и виновные в случившемся. Это является предпосылкой для дальнейшего снижения травматизма.

6.2 Выявление и анализ вредных и опасных производственных факторов на рабочем месте

Производственные условия характеризуются наличием некоторых вредных и опасных производственных факторов.

Опасные производственные факторы – такие факторы, воздействие которых может привести к травме, несчастным случаям.

Вредные факторы - производственные факторы, воздействие которых может привести к ухудшению состояния здоровья, к профессиональному заболеванию.

Суть опасности заключается в том, что воздействие присутствующих опасных и вредных производственных факторов на человека, приводит к травмам, заболеваниям, ухудшению самочувствия и другим последствиям. Главной задачей анализа условий труда является установление закономерностей, вызывающих ухудшение или потери работоспособности рабочего, и разработка на этой основе эффективных профилактических мероприятий.

При разработке мероприятий по улучшению условий труда необходимо учитывать весь комплекс факторов, воздействующих на формирование безопасных условий труда в т.ч. и микроклимата на рабочем месте механизатора (табл. 6.2).

Таблица 6.2 - Оптимальные условия труда

Период	холодный переходный	и теплый
Температура t, °C	18÷20	21÷23
Относительная влажность	60÷40	60÷40
Скорость движения воздуха V, м/с	0,2	0,3

Эти факторы создаются открытыми движущимися частями машин, незащищенными приводами и деталями машин, находящимися под электрическим напряжением, разогретыми деталями, и др.

6.3 Предлагаемые мероприятия по улучшению безопасности труда

На основе результатов анализа (выявленные недостатки), существующего положения дел по охране труда в ОАО «Чебулинское» а также для уменьшения травматизма и улучшения условий труда предлагаю:

В соответствии с требованиями Постановления № 11 «Об утверждении рекомендаций по планированию мероприятий по охране труда» Министерства труда и социального развития Российской Федерации от 27.02.1995 г. проведение следующих мероприятий:

1) Организовать обучение, инструктажи, проверки знаний по охране труда работников предприятия – в соответствии с требованиями ГОСТ 12.0.004, Типовым положением о порядке обучения и проверки знаний по охране труда руководителей и специалистов предприятий, учреждений и организаций от 13.01.2003г.

2) Организовать проведение работ по обязательной сертификации постоянных рабочих мест на производственных объектах на соответствие требованиям ФЗ 426 СОУТ от 28.12.2013г.

3) Выполнить требования п. 5 Постановления № 7 «Об утверждении рекомендаций по организации работы кабинета по охране труда и уголка по охране труда» Министерства труда и социального развития Российской Федерации от 17.01.2001 г.

4) Организовать кабинет, уголки, приобрести для них необходимых приборы, наглядные пособия, демонстрационную аппаратуры и т.п., проведение выставок по охране труда и безопасности жизнедеятельности.

5) Перепланировка размещения производственного оборудования, организация рабочих мест с целью обеспечения безопасности работников – в соответствии с требованиями ГОСТ 12.3.002, СНиП 3.06.06.

6) Привести отопление в соответствие с требованиями ГОСТ 12.1.005, ГОСТ 12.2.028, СНиП 2.04.06.

7) Провести естественное и искусственное освещение на рабочих местах, в цехах, бытовых помещениях, местах массового перехода людей, на территории к нормам - в соответствии с требованиями СНиП II-4.

8) Нанести на производственное оборудование (органы управления и контроля, элементы конструкции), коммуникации и на другие объекты сигнальных цветов и знаков безопасности – в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.026, ГОСТ 12.4.040, ГОСТ 14202.

9) Для облегчения трудоемких процессов установить подъемно-транспортные средства в соответствии с планом ремонтной мастерской.

Расширить, реконструировать и оснастить санитарно-бытовые помещения (гардеробные, душевые, умывальники, уборные, места для размещения полудушей, помещений для личной гигиены женщин, помещений для обогрева или охлаждения, обработки, хранения и выдачи специальной одежды и др.) – в соответствии с требованиями СНиП 2.09.04.

6.4 Техника безопасности при работе с проектируемым картофелекопателем

- Перед запуском трактора убедитесь, что редуктор отключен.
- Поднимайте картофелекопатель во время движения задним ходом.
- После окончания работ, так же при транспортировке оборудования отключайте ВОМ.
- При транспортировке копателя и во время работы запрещается на ходу садиться находиться на копателе.
- Перед очисткой машины от скопившейся травы и другого мусора, остановите двигатель, не дотрагивайтесь до кромки ковша во избежание получения травм.
- Очистку, смазку, ремонт деталей, технический уход производить только при полной остановке копателя, при заглушенном двигателе мотоблока.
- Запрещается работать без предохранительных кожухов и ограждений.

- Проверьте все крепления и наличие защитных устройств перед началом эксплуатации.

- Во время эксплуатации держитесь от работающего оборудования на безопасном удалении.

6.5 Обеспечение безопасности людей при возникновении чрезвычайных ситуаций

В соответствии со ст. ФЗ-68(ст.1;2;3) определяет общие для Российской Федерации организационно-правовые нормы в области защиты граждан Российской Федерации, всего земельного, водного, воздушного пространства в пределах РФ или его части, объектов производственного и социального назначения, а также окружающей природной среды от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Чрезвычайная ситуация – это обстановка на определённой территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей.

Предупреждение чрезвычайных ситуаций – это комплекс мероприятий, проводимых заблаговременно и направленных на максимально возможное уменьшение риска возникновения чрезвычайных ситуаций, а также на сохранение здоровья людей, снижение размеров ущерба окружающей природной среде и материальных потерь, в случае их возникновения.

Под устойчивой работой хозяйства понимается способность противостоять разрушительному воздействию поражающих факторов ЧС, проводить техническое обслуживание и ремонт, обеспечивать безопасность жизнедеятельности работающих, а также приспособленность к восстановлению своего производства в случае его повреждения.

Характерными ЧС на территории ОАО «Чебулинское» могут быть пожары, наводнения аварии на электроэнергетических и коммунальных системах жизнеобеспечения.

6.6.1 Анализ состояния пожарной безопасности

Пожарная безопасность в хозяйстве находится в неудовлетворительном состоянии.

Основные причины пожаров в поле-искры, вылетающие из выхлопных труб двигателей тракторов комбайнов, автомобилей и других машин, попадание соломы и травы на нагретые части двигателей, неосторожное обращение с огнем, нарушение мер противопожарной безопасности.

Для организации пожарной и сторожевой охраны, постоянного контроля и руководства работой по тушению и предупреждению возможных пожаров в сельской местности должно быть ответственное лицо в каждом хозяйстве. В целях усиления работы по предупреждению пожаров и борьбы с ними организуют добровольные пожарные дружины.

Все лица, вновь поступающие на работу в хозяйство, должны быть проинструктированы о мерах пожарной безопасности.

Ответственность за противопожарное состояние на том или ином участке возлагается персонально на бригадиров, заведующих мастерскими, управляющих отделениями (совхозов) и т. д.

6.6.2 Комплекс мероприятий по пожарной безопасности

Двигатели тракторов, самоходных шасси и самоходных машин должны содержаться в полной исправности и чистоте. Особенно следует следить за чистотой коллектора и выхлопной трубы. Не допускать их загрязнения пылью, топливом, соломой, сеном и т.д. Надо следить за исправностью прокладок между коллектором и блоком.

Нельзя допускать подтеков масла и топлива в двигателе.

Одно из основных требований — надо применять только исправные машины, оборудованные комплектом противопожарных средств.

Во время работы машин нельзя допускать наматывание соломы на вращающиеся части элементов машин, на валы и шкивы ременных и цепных передач. Вследствие трения наматывающихся на движущие части сухих стеблей растений может возникнуть загорание и пожар.

Нельзя ремонтировать и очищать засорившиеся топливопроводы, если двигатель работает или не остыл после остановки.

В случае воспламенения нефтепродуктов на тракторе запрещается заливать их водой. В этом случае гасить огонь надо огнетушителем, забрасывать землей, песком, накрывать войлоком, брезентом.

Тракторы, занятые на уборке культур, должны работать с закрытыми капотами.

Во время уборки надо тщательно следить за исправностью электрооборудования и электропроводки. Малейшая оплошность может принести ущерб.

Тракторы, работающие с тросовыми волокушами на стаскивании соломы, должны быть с тросом длиной от серьги трактора до волокуши не менее 12 м. Запрещается протягивание троса через кольцо волокуши. На крюке троса необходимо приварить ограничители, препятствующие скольжению кольца по тросу крюка, так как это может вызвать самовозгорание соломистой массы от трения.

Если необходим длительный ремонт машин во время уборки, их следует отвести от хлебного массива на расстояние не менее 30 м, место ремонта опахать (не менее 4 м).

Нельзя во время грозы заправлять тракторы и другие машины на заправочных пунктах, хранить топливо и масла в хлебных массивах, у скирд соломы и сена.

Запрещается разводить костры, курить и бросать окурки в неположенных местах.

Полевые нефтехранилища, заправочные пункты можно оборудовать не ближе 75-80 м от стоянки тракторов или комбайнов, складов зерна, созревающих посевов зерновых и других культур, жилых зданий или хозяйственных построек.

Нельзя загромождать место заправки и проезды. Нефтепродукты надо предохранять от нагревания прямыми солнечными лучами. Территория заправочного пункта должна содержаться в полной чистоте и порядке. Подтеки нефтепродуктов и лужи надо засыпать сухим песком и утрамбовывать.

В случае заправки в ночное время разрешается пользоваться только электрическим освещением.

На территории заправочных пунктов не допускается наличие ветхих и оголенных проводов, а электролампы должны быть защищены герметической арматурой.

На территорию заправочного пункта строго запрещается въезд с соломой, сеном и другими горючими материалами.

На заправочных пунктах должно быть противопожарное оборудование: багры, крючья, лопаты, исправные огнетушители, ящики с сухим песком.

На заправочные пункты не допускаются посторонние лица. Если вокруг заправочного пункта сухая трава, ее надо скосить и убрать.

Хранение порожней тары на открытом месте запрещается. Заправочный инвентарь и бочки не должны протекать.

Подъезжающие на заправку машины на расстояние менее 10 м от тары с горючим нельзя устанавливать в сторону заправочного пункта газовыпускной трубой.

При перевозке бочек в автомашинах они должны быть плотно закрыты металлическими пробками с исправной резьбой. При перевозке бензина допускается скорость не более 40 км/ч по хорошим дорогам и 20 км/ч по плохим. На машине, перевозящей топливо к месту заправки, должен быть огнетушитель.

На заправочном пункте необходимо устроить звуковой оповещающий сигнал (колокол и т. п.).

6.6.3 Средства тушения пожара

Пожар легче ликвидировать вначале. Чем быстрее замечен пожар и приняты меры для его ликвидации, тем скорее и более простыми средствами можно его погасить.

В этом случае можно вполне обойтись так называемыми «первичными» средствами тушения пожара и простейшим противопожарным инвентарем. В случае разрастания пожара для его ликвидации потребуются сложные средства.

Первичные средства тушения пожара: вода, песок, земля, снег, различные покрывала, огнетушители, гидропульты, ведра, бочки, ящики с песком, лопаты, топоры, багры, ломы, метлы, швабры.

В местах, опасных в пожарном отношении, устанавливают щит с инвентарем. Щит окрашивают в яркий (красный или другой) цвет, располагают не более чем за 10 м от опасного объекта и обеспечивают к нему свободный подход.

Противопожарные средства и инвентарь должны быть в каждом хозяйстве.

Все материалы в природе разделяются на негорючие, трудногорючие и горючие. Трудногорючие вещества могут гореть или тлеть при наличии постороннего источника огня, без которого они гореть не могут. Горючие вещества воспламеняются от источника огня высокой температуры и продолжают интенсивно гореть после удаления огня, вызвавшего их воспламенение. Есть так называемые самовозгорающиеся вещества. Они загораются без подвода к ним тепла извне. К этим веществам относятся бурый уголь, торф, растительные и животные масла, тряпки или ветошь, смоченные горючим или маслом и т. д. Такие вещества, как известь и карбид кальция, в определенных условиях загораются при воздействии на них водой. А сжатый кислород, азотная кислота, марганцовокислый калий и другие окислители

могут вызвать горение при смешивании без постороннего источника тепла в присутствии кислорода воздуха. Особенно опасно соединение сжатого кислорода с минеральными маслами, чего надо остерегаться при газосварочных работах.

Из всех первичных средств тушения пожара наиболее эффективное средство огнетушители. Они бывают двух типов: пенные и углекислотные. Пенными можно тушить при горении почти всех горючих материалов, в том числе автотракторных топлив и масел. Этим огнетушителем нельзя тушить находящиеся под током электроустановки. Пена, образуемая этим огнетушителем - проводник тока.

Ручные углекислотные огнетушители применяют для ликвидации очагов загорания в помещениях, на транспортных средствах, тракторах и других машинах, а также для тушения горящих приборов и устройств под напряжением. Эти огнетушители заполнены жидкой углекислотой, емкость от 2 до 8 л.

6.6 Охрана окружающей среды

Охрана природы — есть плановая система государственных, международных и общественных мероприятий, направленных на рациональное использование, охрану и восстановление природных ресурсов, защиту окружающей среды от загрязнений и разрушений, а также на создание оптимальных условий существования человеческого общества, удовлетворение материальных и культурных потребностей ныне живущих и грядущих его поколений. Необходимым и важным критерием жизнедеятельности человека является атмосфера.

Основные источники загрязнения воздушного бассейна — прогрессирующая с каждым годом промышленная деятельность человека и развитие автотранспорта. Причем, наибольшее внимание уделяется автомобильным двигателям (бензиновым, дизельным или работающим на газе). В результате в воздух выбрасывается большое количество углекислот, окиси

углеводорода, сернистого газа и других веществ, наносящих огромный вред всей природной среде и людям. Так, по данным ученых, выхлопные газы от бензиновых и дизельных двигателей имеют примерно следующий состав: углекислого газа – 9 и 0.9 %; окиси углерода – 4 и 0.1%; кислорода - 4 и 9%; углеводорода – 0.5 и 0.2; окислов азота – 0.05 и 0.04%; сернистого газа – 0.0006 и 0.02%. Всего около 200 наименований компонентов.

Сравнительные данные по массовым выбросам загрязняющих веществ с отработавшими газами двигателей транспортных средств в условиях повседневной эксплуатации, полученные Институтом автомобильного транспорта Минтранс России, приведены в таблице 6.3

Таблица 6.3–Выбросы загрязняющих веществ с отработавшими газами ДВС, кг на тонну сгоревшего топлива

Топливо	Загрязняющие вещества					
	CO	CH	NOx	Сажа	SOx	PbO
Бензин	527.4	66.1	40.4	0.6	2.0	0.3
СНГ	192.1	54.9	26.6	-	-	-
Дизельное топливо	149.6	48.3	31.9	16.5	20.0	-

Количество и состав отработанных газов, выбрасываемых в атмосферу при использовании автомобилей и тракторов, зависит от ряда факторов: типа двигателя, режима работы, технической исправности, работоспособности и др.

Согласно ГОСТ 17-2-2.03-87 предельно допустимая концентрация CO и CH в отработавших газах автомобилей с карбюраторными двигателями не должна превышать значений, указанных в таблице 6.4.

Таблица 6.4 - Допустимая концентрация CO и CH в отработавших газах ДВС

Допустимая концентрация, %	Частота вращения коленвала, об/мин	
	820-900	2900-3100
CO	1,5	2,0
CH	0,12	0,6

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ВКР на основе проведенного анализа деятельности ООО «Чебулинское» выявлено, что выращивание картофеля в ООО «Чебулинское» не является профилирующим и составляет всего 2% от общей площади хозяйства. Используется в основном на нужды предприятия по выращиванию КРС, а так же излишки продает области.

В выпускной квалификационной работе описывается модернизация картофелеуборочной машины, она позволит, в сравнении с существующими картофелеуборочной машины повысить эффективные показатели.

В результате получена конструкция простого, надежного и энергоэкономичного картофелекопателя с высокой сепарирующей способностью. Она позволит эффективно использовать картофелекопатель и увеличить КПД при небольших в него вложениях.

В разделе социальная ответственность приведена техника безопасности при работе с картофелекопателем. Рассмотрены вопросы охраны труда и защиты окружающей среды.

В экономической части проекта дана экономическая эффективность от внедрения в условиях ООО «Чебулинское» модернизированной картофелеуборочной машины, при условии выполнения всех рассматриваемых в проекте вопросов. Стоимость модернизации 4 агрегатор в ООО «Чебулинское» с учетом затрат на покупные изделия и на изготовление составит 244440,32 рублей, при этом годовая экономия от внедрения проектируемого агрегата в ООО «Чебулинское» ожидается в районе 90825 рублей, со сроком окупаемости капитальных вложений в течении 2,7 лет.

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СТУДЕНТА

- 1 Макешин Д.Н., Фроленко И.Н., Животовский М.А. МАТЕРИНСКИЕ КАЧЕСТВА СВИНЕЙ ПРИ СКРЕЩИВАНИИ ПОРОД МЯСНОГО НАПРАВЛЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ // Фундаментальные основы современных аграрных технологий и техники: Сборник трудов Всероссийской молодежной научно-практической конференции / Юргинский технологический институт. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2015, 105-106

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

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

13. Листопад Г.В. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины [Текст] / 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 [Текст]. - М.: Изд. центр «Академия», 2003. - 272 с.

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

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

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

ПРИЛОЖЕНИЯ

					ФЮРА 142.000.000 ПЗ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ПРИЛОЖЕНИЯ			
Разраб.	Макешин							
Провер.	Сырдаков							
Н. Контр.	Капустин							
Утверд.	Моховиков				ЮТИ ТПУ, зр. 10400			
					Лит.	Лист	Листов	
						117	1	

Приложение А

[illegible]

Приложение Б

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
Перф. прошив.						
				<u>Документация</u>		
Сварб. №	12		ФЮРА 142.003.006 СБ	Рама лемеха		
				<u>Сборочные единицы</u>		
		1	ФЮРА 142.005.010 СБ	Лемех	2	
		2	ФЮРА 142.000.002 СБ	Поперечина	1	
		3	ФЮРА 142.006.003 СБ	Опора сегмента	2	
Подв. и дата				<u>Стандартные изделия</u>		
		4		Болт М-20 ГОСТ 7798-70	6	
		6		Гайка М-20 ГОСТ 10605-94	6	
		7		Шайба 20 ГОСТ 11371-78	12	
Инд. № докум.						
Взам. инв. №						
Подв. и дата						
Инд. № листа						
			ФЮРА 142.003.006 СБ			
			Изм. Лист	№ докум.	Подп.	Дата
			Разраб.	Макешин		
			Проб.	Сырбаков		
			Исконтр.	Капустин		
			Утв.	Махадикав		
			Рама лемеха			Лит. Лист Листов
						1
						ЮТИ ТПУ, зр. 10400

Приложение В

[illegible]

Приложение С

[illegible]

Κοινωνία

Φορματ ΑΔ