

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»**

Направление Агроинженерия

Профиль Технический сервис в агропромышленном комплексе

Кафедра Технология машиностроения

Тема работы
Совершенствование конструкции культиватора КОН-2,8 в условиях ООО «Чебулинское» Чебулинского района, Кемеровской области

УДК [631.316.2](#)

Студент

Группа	ФИО
3-10Б20	Сыров Александр Сергеевич

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
Ассистент кафедры ЭиАСУ	Нестерук Дмитрий Николаевич	-		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент кафедры БЖДиФВ	Литовкин Сергей Валерьевич	-		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

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

Юрга – 2017 г.

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»**

Направление Агроинженерия

Профиль Технический сервис в агропромышленном комплексе

Кафедра Технология машиностроения

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

А.А.Моховиков

(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Бакалаврской работы

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

Студенту:

Группа	ФИО
3-10Б20	Сырову Александру Сергеевичу

Тема работы:

Совершенствование конструкции культиватора КОН-2,8 в условиях ООО «Чебулинское»
Чебулинского района, Кемеровской области

Утверждена приказом директора (дата, номер)

15.01.2017 № 21/С

Срок сдачи студентом выполненной работы:

06.05.2017

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

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

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

Группа	ФИО
3-10Б20	Сырову Александру Сергеевичу

Институт	ЮТИ	Кафедра	ТМС
Уровень образования	бакалавр	Специальность	Технический сервис в агропромышленном комплексе

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 производственной 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

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

Студенту:

Группа	ФИО
3-10Б20	Сырову Александру Сергеевичу

Институт	ЮТИ ТПУ	Кафедра	ТМС
Уровень образования	бакалавр	Специальность	Технический сервис в агропромышленном комплексе

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	03.02.2017 г.
--	---------------

Задание выдал консультант:

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

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО
3-10Б20	Сыров Александр Сергеевич

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа 91 с., 13 рис., 29 табл., 15 источников, 7 приложений.

Ключевые слова: культиватор КОН-2,8, междурядная обработка, корпус окучника.

Объектом исследования является конструкция культиватора КОН-2,8.

Цель работы – снижение эксплуатационных затрат при возделывании картофеля с модернизацией пропашного культиватора КОН-2,8.

В процессе исследования проводились технологические и конструкторские расчеты.

В результате исследования предложены рекомендации по снижению эксплуатационных затрат и повышению рентабельности производства продукции растениеводства, а также конструкторские решения по повышению эффективности работы культиватора КОН-2,8.

Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: внедрение в условиях аграрного предприятия культиватора КОН-2,8 с модернизированным рабочим органом, позволит обеспечить качественную обработку междурядий с минимальным травмированием сельскохозяйственных культур и тем самым повышение урожайности картофеля на 1,0 ... 2,0 %.

Степень внедрения: при более детальной проработке конструкции и технико-экономическом обосновании внедрение модернизированной конструкции культиватора КОН-2,8 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 модернизации культиватора КОН-2,8, в условиях рассматриваемого аграрного предприятия, составит в год 49247,4 руб., при сроке окупаемости в течении одного сезона (0,2 года).

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

ABSTRACT

Graduation qualification work 91 pp., 13 figures, 29 tables, 15 sources, 7 applications.

Key words: cultivator KON -2,8, inter-row processing, hull cover.

The object of the study is the construction of the KON-2,8 cultivator.

The aim of the work is to reduce operating costs when growing potatoes with the modernization of the cultivator KON-2,8.

In the process of research, technological and design calculations were carried out. As a result of the research, recommendations were proposed to reduce operating costs and improve the profitability of crop production, as well as design solutions to increase the efficiency of cultivator KON-2,8.

The main design, technological and technical and operational characteristics: the introduction of the KON-2,8 cultivator in the conditions of the agrarian enterprise with a modernized working body will allow providing qualitative processing of the rows with minimal traumatization of agricultural crops and thereby increasing the potato yield by 1.0 ... 2.0 %.

Degree of implementation: with a more detailed study of the design and feasibility study, the introduction of the modernized KON-2,8 cultivator design is possible in this farm.

Area of application: agricultural enterprises.

Economic efficiency / significance of the work: The executed economic calculations show a certain economic efficiency of design and design solutions. The expected efficiency from the introduction of modernization of the cultivator KON-2,8, in the conditions of the agricultural enterprise under consideration, will amount to 49,247.4 rubles per year, with a payback period of one season (0.2 years).

In the future it is planned: With a more detailed feasibility study, the implementation of proposed design solutions in the conditions of the Chebulinskoye farm.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	9
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	9
2 ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	12
2.1 Общая характеристика предприятия	12
2.3 Структура землепользования хозяйства	14
2.4 Характеристика машинно-тракторного и автомобильного парка предприятия.....	15
2.5 Основные показатели производственно-хозяйственной деятельности в ООО «Чебулинское».....	19
2.5.1 Численность работников предприятия.....	19
2.5.2 Показатели технического обслуживания тракторов	21
2.6 Выводы по разделу.....	22
3 РАСЧЕТЫ И АНАЛИТИКА.....	24
3.1 Технологическая часть.....	24
3.2 Конструкторская часть.....	33
3.2.1 Описание разрабатываемого приспособления	33
3.2.2 Прочностные расчёты элементов конструкции.....	34
3.2.3 Технологический расчет операционной технологии	38
4 РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ.....	54
4.1 Результаты расчета состава агрегата	54
4.2 Конструктивные параметры проектируемого агрегата.....	56
5 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ, РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ.....	57
6 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ.....	69
6.1 Значение охраны труда.....	69
6.2 Показатели охраны труда.....	69
6.3 Мероприятия по технике безопасности и производственной санитарии.....	72
6.4 Анализ состояния пожарной безопасности.....	73

6.5 Техника безопасности при работе с предлагаемой конструкторской разработкой.....	75
6.6 Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях.....	76
6.7 Экологическая безопасность.....	79
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	82
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	83
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	84

ВВЕДЕНИЕ

Интенсивная технология возделывания сельскохозяйственных культур предполагает выполнение полного комплекса агротехнических и организационных мероприятий, направленных на получение высоких урожаев при минимуме затрат.

Эффективная технология выращивания картофеля в хозяйствах сибирского региона предусматривает одновременное использование современной агротехники, новых, интенсивных сортов с различными сроками созревания, оптимальной организации труда.

Для повышения урожайности необходимо безусловное выполнение агротехнических требований, соблюдение необходимых правил производства всех видов работ, применения современных машин и передовых технологий, это обеспечит трудоемкое производство картофеля с минимальными затратами труда [9].

Считается, что эффективное производство картофеля возможно при использовании в хозяйстве современной технологии выращивания, а так же применение мероприятий, основанных на использовании современных достижений техники, науки и передового опыта на всех стадиях производственного цикла.

Именно поэтому целью данной ВКР является повышение эффективности возделывания картофеля путем совершенствования технологического процесса междурядной обработки почвы с модернизацией рабочих органов пропашного культиватора КОН-2,8.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

В технологии междурядной обработки почвы при выращивании картофеля выделяют боронование, окучивание и междурядную обработку. Для обеспечения оптимальных условий возделывания картофеля почва должна иметь оптимальную объемную массу $0,9...1,2 \text{ г/см}^3$, для тяжелых и среднесуглинистых почвах и связных песчаных и дерновоподзолистых почвах этот показатель должен быть в пределах $1,4...1,5 \text{ г/см}^3$, при этом влажность может иметь значения в интервале 14... 16%. Глубина рыхления почвы должна быть не менее 28...30 см. а сама почва должна хорошо крошиться [5,6].

На основании проведенных исследований [4,5] можно предположить, что для улучшения структуры почв и сохранению их хорошей фракции почвы в период уборочной необходимо использовать специальные приспособления с рабочими органами для обработки междурядий до всходов картофеля. Необходимо обеспечить, при этом, высоту гребней не менее 20 см вовремя предпосевной обработки.

В настоящее время технология выращивания картофеля с нарезкой предварительных гребней предполагает проделывание междурядий с шириной борозды не менее 70...80 см, и максимальной высотой гребня 16...19 см, это должно обеспечить площадь сечения гребня $0,075... 0,080 \text{ м}^2$. Такая схема позволит обеспечить укладку клубней на глубину 6...9 см, а разрыхленный слой составит 11,5... 16,5 см [4,11].

В хозяйствах принято, что агротехнические сроки для обработки определяет агроном в соответствии с рекомендуемыми требованиями. Первую культивацию (окучивание) с одновременным боронованием необходимо проводить после посадки на пятый, седьмой день, когда в почве появятся нитевидных проростков сорняков; вторую культивацию проводят через 5...7 дней после первой, третью культивацию проводят при необходимости уже по всходам.

Рабочий захват культиватора-окучника при междурядном возделывании картофеля должна иметь размеры, соответствующие конструкции посадочного агрегата. Необходимо обеспечить проходы культиватора соответствующим проходам картофелесажалки.

Конструкция культиватора окучника должна обеспечить отсутствие повреждений всходов картофеля и их смещение. Конструкция бороны должна обеспечить равномерную обработку почвы на глубине 4...6 см, дополнительно подрезать сорняки и разрыхлять почву. Для обеспечения нормальной влажности почвы после прохода бороны размер комков почвы не должен быть больше 3...5 см [14,15].

Конструкция рабочих органов применяемого культиватора должна обеспечить полное подрезание сорняков, ломать корку почвы, разрыхливать и окучивать картофель. Рекомендуется начинать окучивание, когда растения достигнут высоты 19...21 см. При этом необходимо обеспечить защитную зону в размере от 9 до 18 см от середины рядка.

К рабочим органам культиватора предъявляются следующие требования [13]:

1 – рабочие органы не должны задевать корневую систему, что приведет к выдергиванию и повреждать растения;

2 - корпус окучника должен обеспечить рыхление боковых сторон гребня и дна борозды с обрушением ее в центре к стеблям картофеля, кроме того, получаемый слой почвы толщиной 5...9 см на весь гребень должен быть ровным и рыхлым.

Существующие конструкции пропашных культиваторов КОН-2,8, КРН-5,6 и др., не в полной мере обеспечивают высокое качество междурядной обработки почвы. Поэтому в настоящее время происходит модернизация сельскохозяйственной техники по междурядной обработке с целью повышения качества междурядной обработки пропашных и овощных культур.

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 2009 г. к ООО «Чебулинское» было присоединено ООО «Дружба», а в ноябре 2010 г. ООО «Алчедат», ООО «Курск-Смоленское».

Центральная усадьба расположена в п.Чебула, в 120 км от областного центра – г. Кемерово. С районным центром хозяйство связано дорогой с приподнятым твердым полотном. Отделения связаны с центральной усадьбой приподнятыми грунтовыми дорогами.

Обеспечение водой всего хозяйства происходит по системе водоснабжения. Для чего в жилом секторе установлены водораздаточные колонки, питающие систему от водонапорной башни.

Отопление от котельной получают лишь здания администрации, клуб, гаражи, столовая, узел связи, ремонтные мастерские, школа, теплые автостоянки, детский сад и многоквартирные дома. Жилой же сектор отапливается от местных печных сооружений.

2.2 Характеристика природно-климатических условий

В климатическом отношении Чебулинский район относится к умеренно-прохладному, достаточно увлажненному агроклиматическому району. Район характеризуется ясно выраженным континентальным климатом: суровая и длинная зима, короткая, быстро наступающая весна, жаркое, часто засушливое лето.

За последние 10 лет по метеорологическим данным, период без морозов может длиться от 83 до 160 дней. Та среднее число дней без отрицательных температур составляет примерно 120. Данные последних лет подтверждают наличие заморозков во второй половине мая, а в некоторые годы и во второй декаде июня. Так осенние заморозки могут

начаться с первой половиной сентября, а иногда и в третьей декаде августа. По данным в июле среднемесячная температура воздуха составляет 17° , а в январе – 21° . Среднее количество осадков в год составляет 296 мм, их максимальное количество приходится соответственно на осенние месяцы, а минимальное на зимние и весенние месяцы. Из-за малого количества осадков зимой высота снежного покрова составляет не более 20 – 47 см, это приводит к глубокому промерзанию почвы до 2 м. В регионе преобладающими ветрами являются южные и юго-западные скоростью ветра до 18 м/сек.

Гидрографически район имеет в своем составе пресные озера, которые в засушливые годы не пересыхают. Глубина залегания грунтовых вод составляет 5... 10 м. Питьевая вода и вода для хозяйственных нужд, используемая для обеспечения населения, в том числе и для орошения, добывается с глубины более 300 м.

Заселенность и закустаренность площади хозяйства составляет около 24 % и представляет из себя березовые околки и небольшие кустарные растения.

Естественная травная растительность состоит в основном из бобовых, разнотравья с преобладанием злаковых:

а) злаковые – шелковица, ковыль-волосатика, тонконога, тимофеевка степная и пр.

б) бобовых – лютик белый, эспарцет люцерна серповидная, солодка и пр.

в) разнотравье – подорожник, кермес, морковник, полынь и пр.

Засоренность полей незначительная. Самыми распространенными сорняками являются: лебеда, осот, сурепка, щетинник и пр.

Покров почвы хозяйства достаточно разнообразен. К основным типам типами почв, встречающихся в хозяйстве можно отнести черноземы, чернозем солонцеватый, слабовыщелоченные маломощные, чернозем карбонатный, лугово-черноземные, черноземы – луговые.

Черноземы выщелоченные маломощные, солонцеватые и южные являются основным пахотным фондом хозяйства, которые занимают 26,8%. Они имеют гумусный горизонт от 20 до 35 см. По техническому составу это легкие суглинки.

Все пахотные почвы, встречающиеся в хозяйстве, объединяются в 3 агропроизводственные группы.

- 1) пахотные почвы, требующие особой агротехники;
- 2) пахотные почвы лучшего качества;
- 3) Пахотные почвы среднего качества.

Как правило, кормовые угодья располагаются на заниженных элементах рельефа с солонцеватыми луговыми почвами, лугово-болотные почвы, солонцы средние и высокостолбчатые, солончаки, солонцы кормовые.

В хозяйстве имеются картограммы и рекомендации агрохим. лаборатории, что позволяет размещать сельскохозяйственные культуры по полям и применять на них органические и минеральные удобрения с максимальной эффективностью.

2.3 Структура землепользования хозяйства

Организационно землепользование в ООО «Чебулинское», характеризуется мероприятиями, направленными на повышение плодородия почв, повышение урожайности. Система севооборотов является основополагающей при организации землепользования с обоснованной структурой с/х угодий.

Структура сельскохозяйственных угодий в ООО «Чебулинское» приведена в таблице 2.1.

Как следует из анализа значений использования сельскохозяйственных угодий и урожайности из таблицы 2.1 основным профилем хозяйства является выращивание зерновых, они занимали наибольшую площадь

посевов, до 56,2 % в 2016 году. В 2015 году началось возделывание картофеля и в 2016 году составило 150 га. Несмотря на то, что это всего 0,34%, и данная культура не является основной, а производится на собственные и городские нужды, ее производство является достаточно затратным. В связи с этим в хозяйстве проводится ряд мер для повышения производительности труда при возделывании картофеля и снижения себестоимости его получения.

Таблица 2.1 - Структура сельскохозяйственных угодий в ООО «Чебулинское»

Наименование показателей	Годы					
	2014		2015		2016	
	Площадь, га	Урожайность, ц/га	Площадь, га	Урожайность, ц/га	Площадь, га	Урожайность, ц/га
Наличие с/х угодий	43311		43465		43552	
пашня	34971		35125		35164	
из нее: картофель	-	-	100	201	150	236,1
зерновые	23558	12	25422	25	24510	34,1
бобовые	11413	21	9604	12,6	10503	22,3
Пар	900		900		950	
Пастбища	7437		7437		7437	

2.4 Характеристика автомобильного и машинно-тракторного парка предприятия

По данным хозяйства машинно-тракторный парк состоит из 52 трактора, а в составе автомобильного парка хозяйства насчитывается 36 автомашины, это как специальные, так и специализированные транспортные единицы.

Списочный состав машинотракторного парка с указанием марок и года выпуска приведен в таблице 2.2

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

Наименование	Марка машины	Кол-во
Тракторы	МТЗ-82 (2007,06 г.в.)	22
	ДТ-75М (1987 г.в.)	11
	Buhler-375 (2005 г.в.)	1
	ЮМЗ-6Л (1989 г.в.)	2
	Ares-500 (2005 г.в.)	1
	К-701 (1993, 92, 87 г.в.)	7
	К-700А (1991 г.в.)	5
Посевные комплексы и зерновые сеялки	СЗП-3,6 (1995 г.в.)	14
	Mark 2 «Morris» (2005 г.в.)	1
	ПК-8,5 «Кузбасс» (2002 г.в.)	3
	MorrisMaxim 2	1
	DMC Primera 602 «Amazone» (2005 г.в.)	1
Плуги	ПН-8-35	8
	ПТК-9-35	6
Культиваторы	КПС-4	3
	КОН-2,8	2
Разбрасыватели органических удобрений	МЖТ-11	1
	ПРТ-7	1
	РОУ-6	1
Луцильники	ЛДГ-10	3
Бороны	БЗСС-1	120
	БТП-24 «Velles»	1
	БДТ-7А	2
Сенокосилки	КПС-5Г	2
	КРН-6,2 «CLAAS DISCO»	1
	КС-2,1	1
Косилка-измельчитель	КИР-1,5	3
Грабли	ГБК-6	2
	ГП-14	3
Пресс-подборщик	ПРП-1,6	8
Картофелеуборочный комбайн	КСК-4-1	1
Картофелекопатель	КТН-2В	4
Картофелесажалки	КСМ-4Б	12

Почти весь автотранспортный состав МТП располагается в автогаражах либо на теплых стоянках или на машинном дворе, который имеет ограждение. В летнее время, в посевно-уборочную компанию большинство состава МТП привлеченных к работе на полях, располагают на машинном дворе, либо на летних стоянках (асфальтоплощадках).

Таким образом, подводя итоги по характеристике МТП хозяйства можно отметить, что машинно-тракторный парк хозяйства составляют в основном тракторы и автомобили выпуска до 1990 г.. Поступление новой техники за последние 10 лет составило всего 28% от всего МТП. Кроме того, ощущается нехватка тракторов класса тяги 0,6 и 0,9 т, специализированных машин и тракторов (грейдеров, экскаваторов, фронтальных погрузчиков). сельскохозяйственных машин комплексного воздействия.

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

Таблица 2.3 – Техничко-экономические показатели использования тракторов

Показатели	Годы		
	2014	2015	2016
1. Выполнено тракторных работ, тыс. у.э.га	3900	3960	4032
2. Среднегодовая численность усл. тракторов, шт	47,0	49,0	49,0
3. Выработка на 1 трактор, у.э.га:			
- сменная	2,7	2,7	2,7
- дневная	12,1	13,2	15,8
- годовая	175,2	178,9	181,6
4. Коэффициент использования тракторного парка	0,7	0,7	0,7
5. Отработано на 1 трактор:			
- машино-дней	365	365	365
- машино-смен	183	183	183
6. Коэффициент сменности	2	2	2

Большая выработка на эталонный трактор объясняется отсутствием достаточного количества тракторов для существующей площади пашни. Так в среднем по Сибири в 1999 году на 1000 га пашни приходилось около 210 л.с. в то время, как в хозяйстве этот показатель в 2002 году составил 155 л.с. или на 35 % ниже.

Недостаточное количество трактористов приводит к растяжению сроков проведения агротехнических работ к снижению их качества и как следствие, к снижению продуктивности сельскохозяйственных угодий. Ежемесячная выработка на трактор составила в среднем 5 га, что на 20% ниже среднего показателя по Западной Сибири.

По району средняя выработка по всем тракторам за 3 года составила 5,2 га. Коэффициент сменности в хозяйстве за прошедшие годы в среднем составил 1,17, что выше этого показателя по району. Повышенный коэффициент сменности объясняется также недостаточным количеством трактористов для существующей площади пашни.

В целом, использование МТП осуществляется в полном составе за исключение тех списочных единиц, которые находятся на ремонте.

В зимний период из состава МТП используется только часть техники, которая вовлечена в выполнение работ по уборке снега и привлечена к выполнению работ на фермах и развоза рабочих по отделениям. Остальная же техника находится на консервации (хранении) в гаражах, машинном дворе и на стоянках.

В летний период, в посевоуборочную компанию на линию производят выпуск техники всех классов имеющихся в наличии хозяйства, кроме тех, которые, как уже было сказано, недопустимы к выходу из-за неисправностей и подлежащих ремонту.

Как уже было сказано, вся техника хозяйства используется преимущественно с ведома главного инженера хозяйства. В подчинении главного инженера находятся бригадиры полевых бригад, у которых

в свою очередь находятся в подчинении механизаторы, водители и другие рабочие.

Во время уборочной компании парк комбайнов делится на звенья , за которыми прикрепляются автомобили для перевозки зерна.

При использовании техники в хозяйстве наблюдается нехватка тракторов и автомобилей мелкого класса. Поэтому на проведение некоторых работ направляются энергонасыщенные трактора, что вызывает их нерациональное использование и большие материальные затраты.

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

2.5.1 Численность работников предприятия

Структура управления в хозяйстве представлена на рисунке 2.1

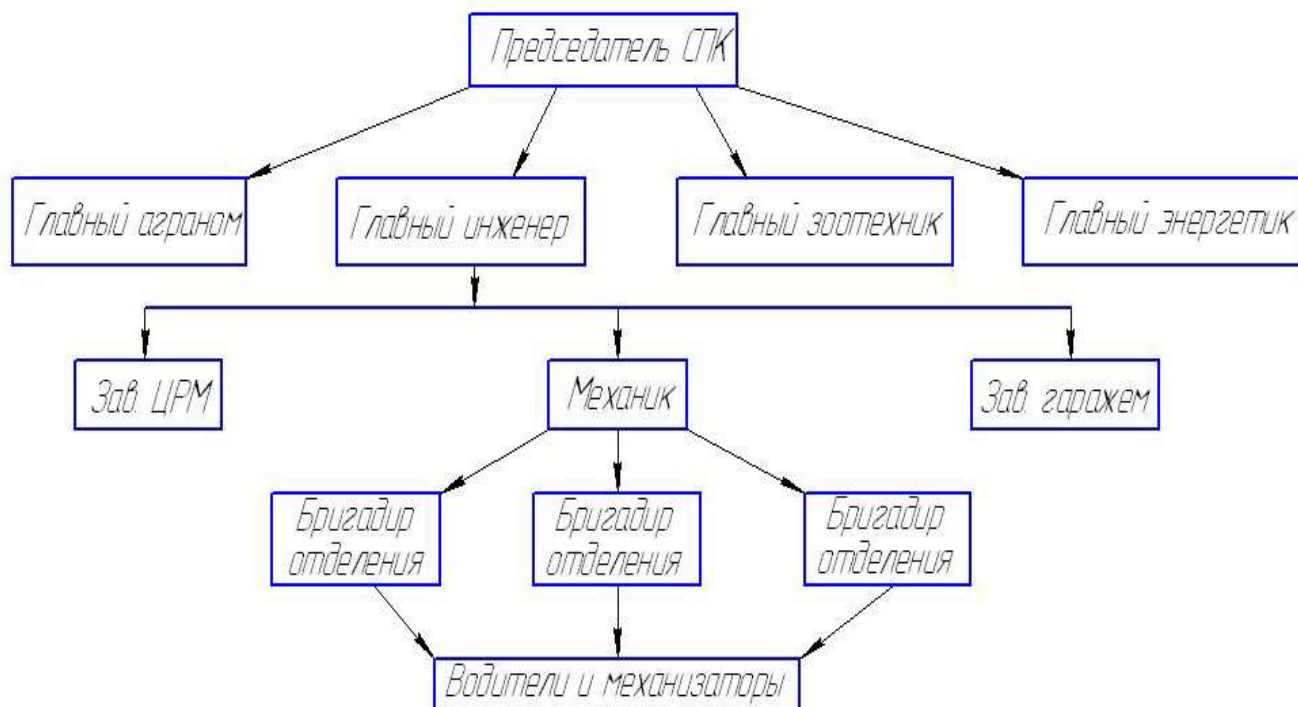


Рисунок 2.1– Схема организационной структуры управления

Управление работой парка непосредственно осуществляется председателем хозяйства, которому помогает главный инженер. В свою очередь, главный инженер следит и осуществляет контроль за работой заведующего гаражом, заведующего машинным двором, бригадиров отделений, которые в свою очередь контролируют и следят за работой непосредственно уже самих механиков, а с их помощью за водителями и механизаторами.

Эту систему управления работой парка можно проследить в структурной схеме организации управления.

Контроль за выходом техники на линию осуществляется диспетчерской службой. Диспетчерский пункт хозяйства находится в помещении АЗС. Персонал состоит из 1 человека. Оборудование диспетчерского пункта – телефон и рация. Диспетчер находится на территории пункта весь рабочий день. Связь осуществляется по телефонной линии. В случае отказа телефона, связь между отделениями производится по рации.

Для выполнения работ по выращиванию и откорму крупнорогатого скота, возделыванию и уборки продукции растениеводства, управленческие в хозяйстве имеются весь спектр трудовых ресурсов. В отдельные периоды привлекается наемная трудовая сила. Структура трудовых ресурсов по годам приведена в таблице 2.6.

Исходя из данных таблицы можно сказать, что наблюдается тенденция уменьшения численности рабочих, наиболее заметно численность трактористов – машинистов, а в целом уменьшение коснулось всех категорий работников.

Таблица 2.6 – Фонд заработной платы и общая численность работников в ООО «Чебулинское»

Наименование показателя	Годы		
	2014	2015	2016
Фонд заработной платы – все, тыс. руб.	81700	100119	34234
Ср. месячная зарплата одного работника – всего, руб.	11347	12584	10225
Среднегодовая численность работников, чел.	495	485	479

2.5.2 Показатели технического обслуживания тракторов

В настоящее время в кооперативе проводят ремонт тех агрегатов и узлов, и в тех случаях, при котором дальнейшая ее эксплуатация не целесообразна. Ремонт проводят своими силами, сами трактористы – машинисты, контроль за процессом ремонта осуществляется механиком и заведующим центральной ремонтной мастерской.

В хозяйстве система планово–предупредительная система технического обслуживания использовалась только до тысяча девятьсот восемьдесят третьего года, из – за изменений в начислении заработной платы, при проведении технического обслуживания.

В летний период хозяйство старается, как можно больше сократить простои техники в ремонте из-за осложнений поставки запчастей, но это вызывает затруднения в большей степени из-за нехватки денежных средств. В хозяйстве, запчасти приобретаются в кредит, получаемые на складах запчастей и магазинах г Кемерово, или по договору с частными лицами в обмен на молоко и мясо с заниженной стоимостью.

В данный момент показатели технического обслуживания оцениваются по затратам на запасные части. Эти затраты сведены на рисунке 2.2, с их распределением по месяцам.

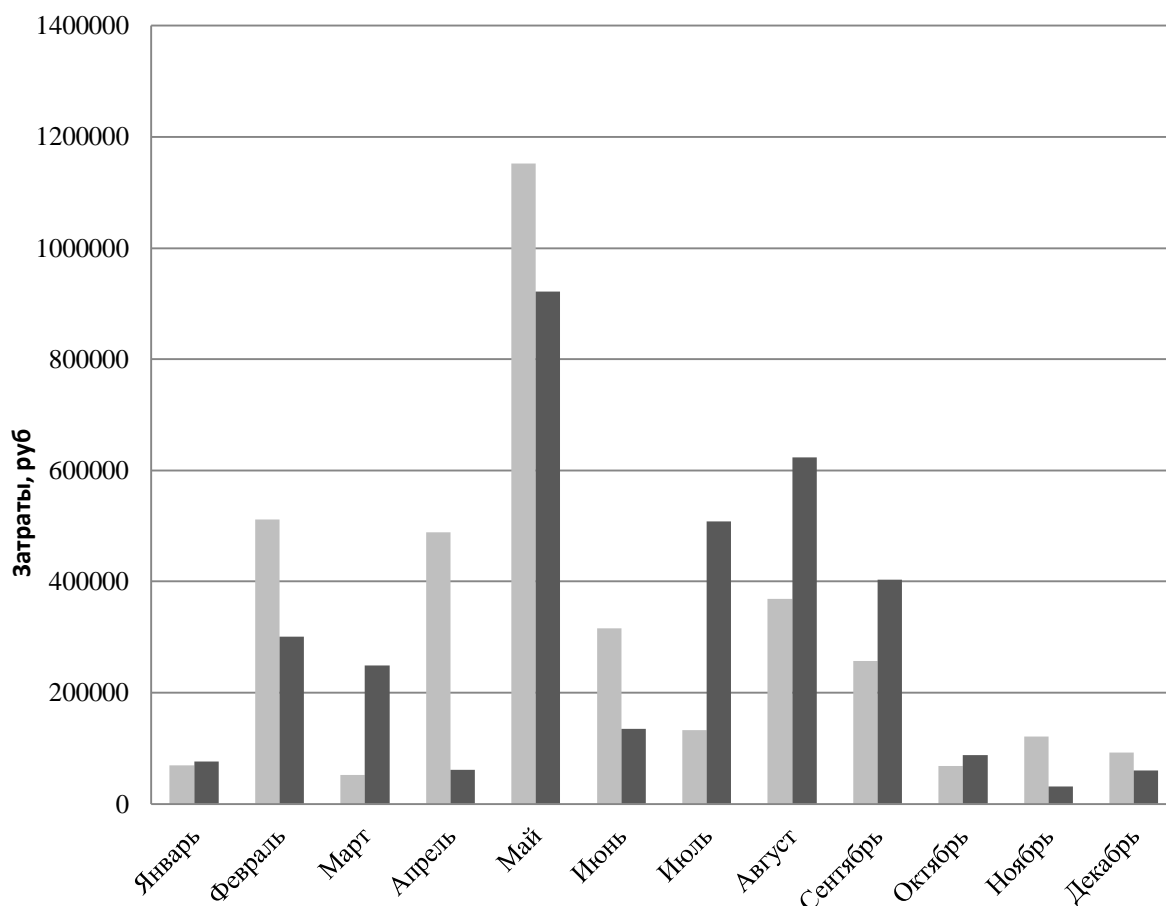


Рисунок 2.2 – Затраты на запасные части

По данным таблице можно сказать, что основные затраты приходятся до и непосредственно на посевную и оборочную страду. В остальные месяца затраты не постоянны, и поэтому можно сказать, что проводят только необходимый ремонт. Удельные затраты на запасные части составят, 2016- 160,09 руб./ус. э. га., 2005- 170,31 руб./ус. э. га.

2.6 Выводы по разделу

Целью выпускной работы является анализ механизации возделывания картофеля в условиях ООО «Чебулинское» Чебулинского района, и совершенствование конструкции пропашного культиватора КОН-2,8.

Для достижения поставленной задачи необходимо:

- Проанализировать хозяйственную деятельность сельскохозяйственного предприятия;

- Разработать технологию интенсивного возделывания картофеля;
- Провести обоснование необходимости конструкторской разработки;
- Рассчитать основные технические параметров разрабатываемой конструкции;
- Сформулировать основные рекомендации по безопасности жизнедеятельности и экологической безопасности;
- Произвести технико-экономические расчеты и обосновать инженерные решения.

В настоящее время можно предположить, что предприятие находится на стадии развития.

Постепенно предприятие увеличивается, за последние 12 лет площадь ООО «Чебулинское» значительно увеличилась, применение интенсивных технологий позволило повысить доходы и число сотрудников.

В целом можно предположить, что предприятие является перспективным.

3 РАСЧЕТЫ И АНАЛИТИКА

3.1 Технологическая часть

Существующие конструкции пропашных культиваторов КОН-2,8, КРН-5,6 и др., не в полной мере обеспечивают высокое качество междурядной обработки почвы. Поэтому в настоящее время происходит модернизация сельскохозяйственной техники по междурядной обработке с целью повышения качества междурядной обработки пропашных и овощных культур.

Среди такой техники культиватор-гребнеобразователь, схема которого представлена на рисунке 3.1.

Предлагаемый культиватор включает брус 1 с закрепленными секциями 2. Спереди секции 2 размещен безосевой пружинный каток 3. На грядиле секции 2 установлена тарельчатая лапа 4, со стойкой 5. Тарельчатая лапа 4 со стойкой 5 имеет возможность перемещается «вперед-назад», «вверх-вниз», изменяя положение тарельчатой лапы под безосевым пружинным катком 3. На квадратных стержнях 6 расположены правосторонняя 7 и левосторонняя 8 плоскорежущие лапы с пластинчатыми отвалами 9. Пластинчатые отвала 9 перемещаются «вверх-вниз» вдоль паза 10. Ширина захвата тарельчатой лапы 4 (ее диаметр) соответствует длине безосевого пружинного катка 3. Угол крошения тарельчатой лапы 4 составляет 10...12°.

Культиватор пропашной работает следующим образом. В процессе движения крошение комков почвы осуществляется в результате воздействия на них безосевого пружинного катка 3 и тарельчатой лапы 4, эта же пара рабочих органов обеспечивает и подрезание сорняков. Установленные на секции правосторонняя 7 и левосторонняя 8 плоскорежущие лапы с пластинчатыми отвалами 9 также осуществляют подрезание сорняков и одновременно выполняют окучивание культурных растений.

Уничтожение сорняков зоны междурядья осуществляется за счет подрезания их тарельчатой лапой 4, расположенной под безосевым пружинным катком по всей его длине. Безосевой пружинный каток, наезжая на стебель сорняка, наклоняет его, прижимает к земле, тем самым натягивая подземную часть стебля, облегчая процесс резания. К тому же безосевой пружинный каток 3 уплотняет слой почвы, находящийся между ним и лапой, увеличивая силу трения, что гарантирует качественное резание и сход стебля с поверхности лезвия тарельчатой лапы 4. При уплотнении почвы безосевым пружинным катком 3 снижается отбрасывание и фонтанирование почвы от прохождения в ней стойки 5 тарельчатой лапы 4, что предотвращает образование борозд, через которые происходит испарение почвенной влаги.

Процесс крошения почвы улучшается за счет двух факторов. Во-первых, применение безосевого пружинного копирующего катка 3, навитого из квадратного прутка сечением 14×14 или 16×16 мм с шагом 34...36 мм, позволяет задействовать в процессе разрушения комка поперечные составляющие силы тяжести катка, возникающие из-за имеющегося угла навивки квадратного прутка. Таким образом, происходит крошение с поперечным сдвигом, что положительно сказывается на выравнивании и мульчировании поверхности почвы. Во-вторых, расположенная под безосевым пружинным катком 3 тарельчатая лапа 4 создает подпор или ответную реакцию противодействия на действующие силы со стороны безосевого пружинного катка 3.

С целью повышения качества междурядной обработки предполагается совершенствование рабочего органа пропашного культиватора (рис. 3.2).

Рабочий орган культиватора содержит стойку 1 с закрепленной на ней тарельчатой лапой 2 с отвалом, выполненным в виде свободно установленного на оси 3 диска 4, закрепленного на стойке 1 посредством кронштейна 5 с возможностью перемещения его вдоль стойки 1.

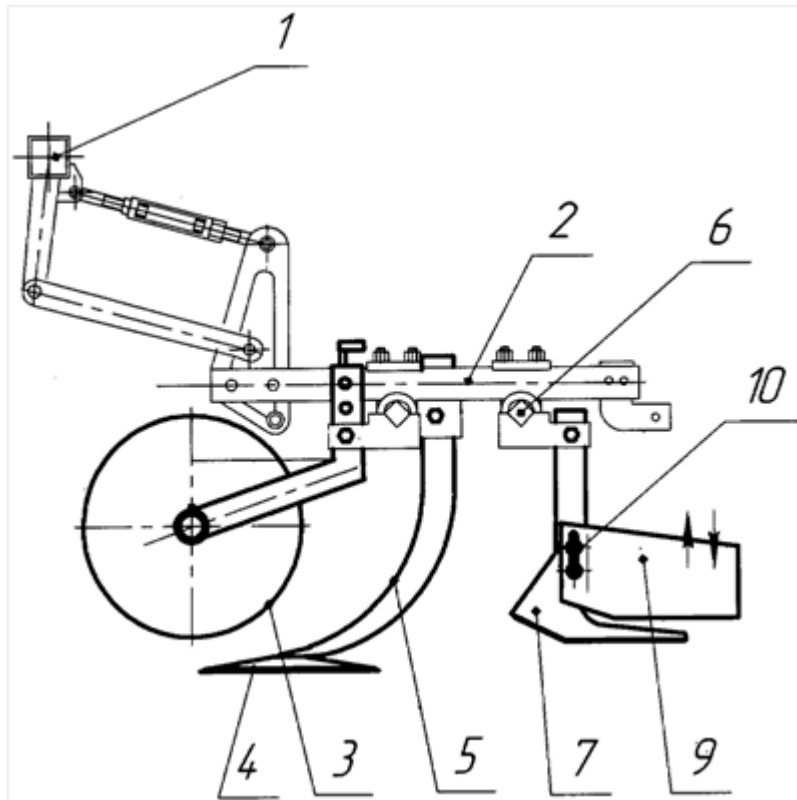


Рисунок 3.1 – Культиватор пропашной влагосберегающий

Диск установлен с возможностью регулирования его углового положения относительно направления движения. На кронштейне 5 установлена пластина 6, с нижней части которой установлен дополнительный кронштейн 7 с возможностью его перемещения в направлении, перпендикулярном движению агрегата. Диск 4 выполнен плоским и установлен с возможностью расположения с обеих сторон стойки 1. Ось 3 диска 4 установлена на дополнительном кронштейне 7. Для фиксации положения кронштейна 5 на стойке 1 предусмотрен стопорный болт 8. Кронштейн 5 имеет отверстия 9 для крепления пластины 6. Пластина 6 имеет отверстия 10 для регулирования углового положения диска 4 относительно направления движения, а в дополнительном кронштейне 7 выполнены отверстия 11 для перемещения дополнительного кронштейна 7 в направлении, перпендикулярном движению агрегата. Пластина 6 крепится к

кронштейну 5 с помощью болтов 12, вставляемых в отверстия 9. Положение дополнительного кронштейна 7 относительно пластины 6 фиксируют с помощью болтов 13, вставляемых в отверстия 11.

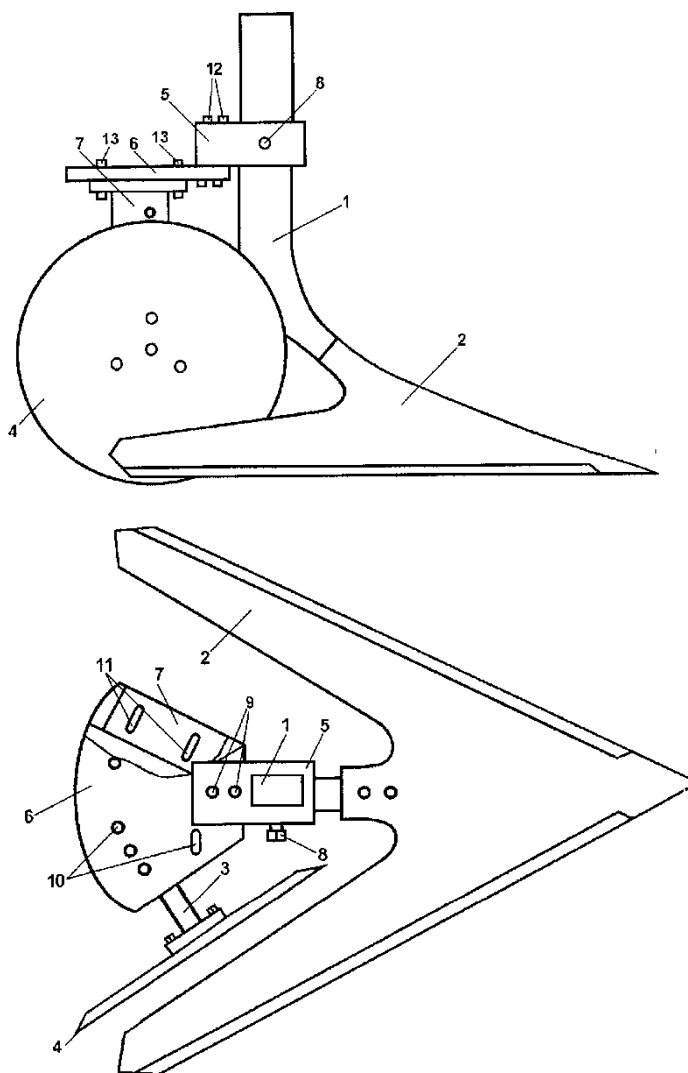


Рисунок 3.2 - Рабочий орган пропашного культиватора

Рабочий орган культиватора работает следующим образом.

Перед проведением междурядной обработки проводят необходимые регулировки рабочих органов культиватора в зависимости от скорости движения агрегата, размеров защитных зон, вида возделываемой культуры и возраста растений. Изменение положения диска 4 по высоте достигают перемещением кронштейна 5 вдоль стойки 1 с последующей фиксацией с

помощью стопорного болта 9. Угловое положение диска 4 относительно направления движения рабочего органа культиватора регулируют фиксацией дополнительного кронштейна 8 по отверстиям 10 пластины 7 болтами 12. Фиксацию и перемещение дополнительного кронштейна 7 в направлении перпендикулярном направлению движения агрегата, обеспечивают с помощью болтов 12, вставляемых в отверстие 11. Это позволяет изменять расстояние между диском и крылом стрелчатой лапы и, следовательно, толщину присыпаемого в защитную зону растений слоя почвы.

При движении культиватора с заглубленными рабочими органами стрелчатая лапа 2 подрезает пласт почвы, рыхлит его и срезает сорняки. При этом слой почвы, сходящий с лапы 2, поступает на рабочую поверхность диска 4 и сдвигается в сторону, засыпая сорняки в защитной зоне, которые в последствие погибают, и обеспечивая окучивание растений.

Следующее конструкторское решение (рис. 3.3) также повышает качество междурядной обработки пропашных и овощных культур.

Указанная цель достигается тем, что кронштейн рабочего органа устанавливают на стойке. На кронштейне закрепляют регулировочную пластину с установленными на ней Г-образным кронштейном, полуосью и отвалом. Г-образный кронштейн устанавливают на регулировочной пластине. Отвал выполняют в виде плоского диска и устанавливают на полуоси с возможностями вращения вокруг своей оси и изменения угла установки к направлению движения.

Рабочий орган культиватора содержит стойку 1, ножевидную стойку 2, стрелчатую лапу 3. На стойке 1 установлен кронштейн 4. На кронштейне 4 закреплена регулировочная пластина 5. На регулировочной пластине 5 установлены Г-образный кронштейн 6 с полуосью 7 и отвалом 8. На регулировочной пластине 5 выполнены отверстия 9 и 10. Г-образный кронштейн 6 установлен на регулировочной пластине 5 и закреплен посредством болтов 11 и 12 с гайками 13, вставляемых в отверстия 9 и 10. На отвале 8 закреплен цилиндрический корпус 14 с подшипником 15. Отвал 8

выполнен в виде плоского диска и посредством подшипника 16 закреплен на полуоси 7 с возможностью вращения вокруг своей оси и изменения угла установки к направлению движения. Требуемый угол установки отвала 8 устанавливаются вращением Г-образного кронштейна 6 вместе с полуосью 7 и отвалом 8 вокруг болта 11 и фиксируют в требуемом положении болтом 12, вставляемым в одно из отверстий 10.

Рабочий орган культиватора работает следующим образом. Перед проведением междурядной обработки пропашных культур устанавливают требуемый угол установки отвала 8 к направлению движения культиватора, необходимую глубину обработки в зависимости от роста растений.

При движении культиватора с заглубленными рабочими органами стрелчатая лапа 3 рыхлит почву и подрезает сорные растения. При этом почва, сходящая с крыльев стрелчатой лапы 3, поступает на рабочую поверхность отвала 8 и сдвигается в сторону ряда растений, засыпая сорные растения в защитной зоне и окучивая культурные растения.

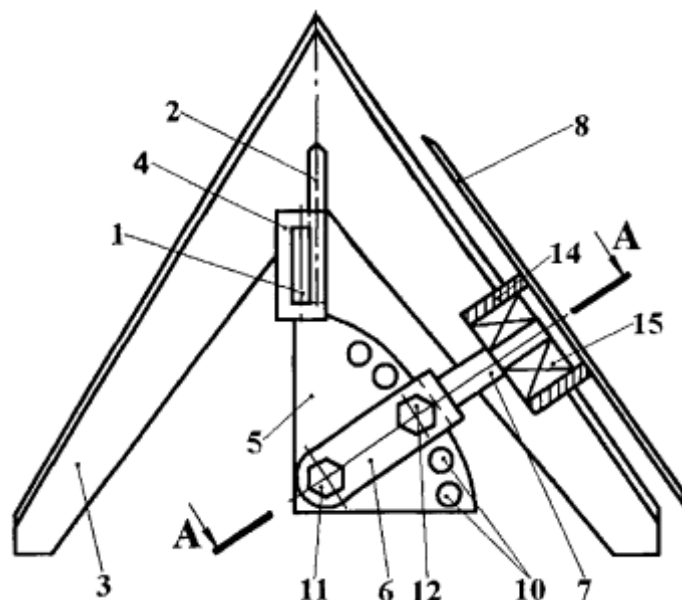


Рисунок 3.3 – Рабочий орган пропашного культиватора

Выполнение отвала 8 в виде плоского диска позволяет сдвигать почву в защитную зону рядка возделываемой культуры без ее оборота.

С целью повышения качественных показателей, подрезанию и вычесыванию сорняков, созданию мульчирующего слоя, запирающего почвенную влагу и упрощению конструкции, предлагается следующее техническое решение (рис. 3.4).

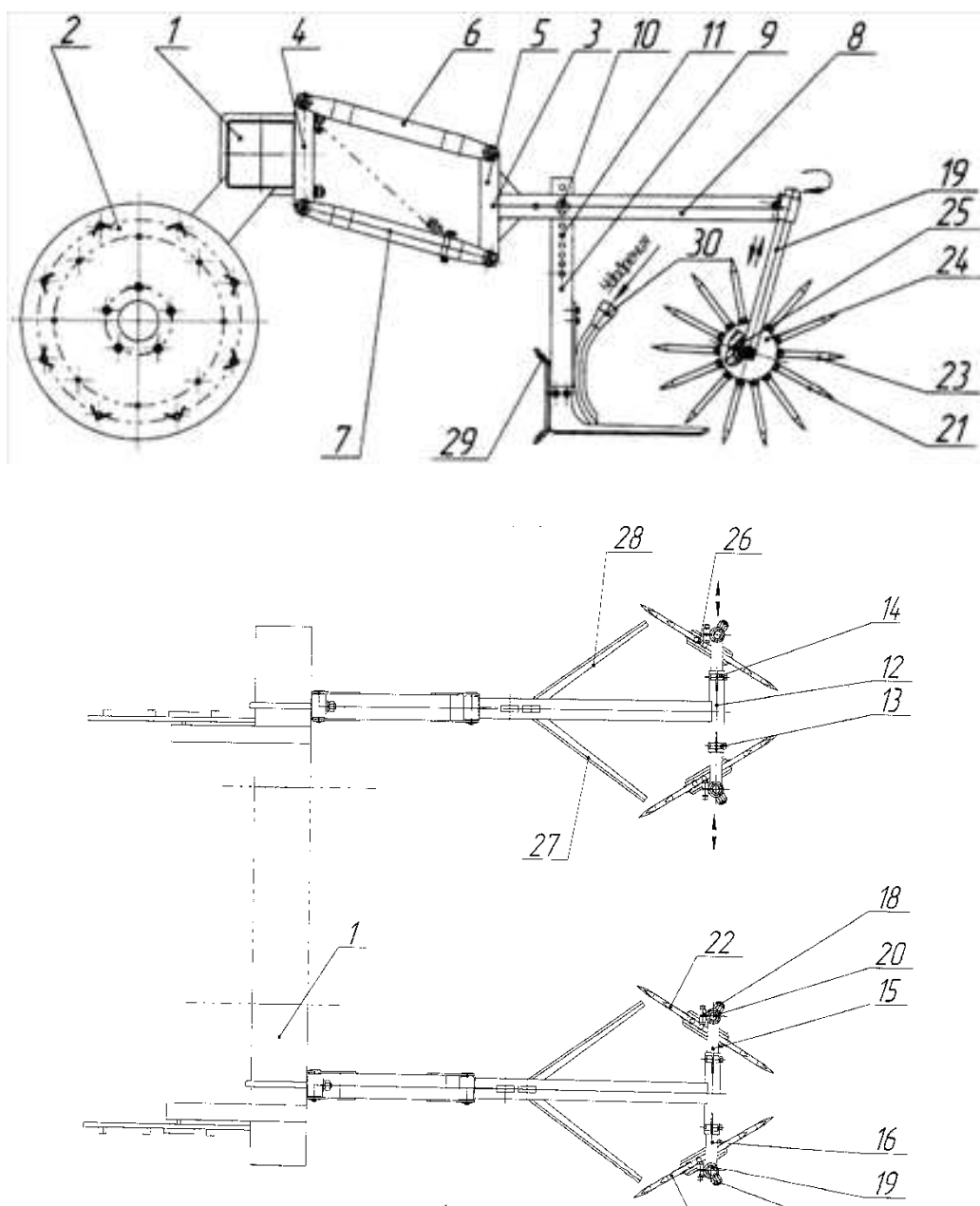


Рисунок 3.4 – Культиватор пропашной влагосберегающий

Культиватор пропашной влагосберегающий состоит из бруса 1 к которому крепятся опорно-приводные колеса 2 и секции 3. Секции 3 параллелограммные, четырехзвенные: два вертикальных звена 4, 5, верхнее звено 6 и нижнее 7. Звенья жесткие, нерегулируемые и соединяются между собой шарнирно, что обеспечивает поворот их в вертикальной плоскости.

К заднему звену 5 приварен грядиль 8, в который вставляется стойка 9 с возможностью перемещения «вверх-вниз» и последующей фиксацией с помощью пальца 10. На стойке по ее длине просверлены отверстия 11. К концевой части грядиля 8 приварен поперечный патрубок 12 круглого сечения, на конце которого установлены цанги 13, 14. Внутрь них с обеих сторон вставляются держатели 15, 16, на концах которых расположены цанги 17, 18. В них вставляются вертикальные стойки 19, 20 зубовых дисков 21, 22. Держатели 15, 16 и стойки 19, 20 имеют возможность поворачиваться вокруг своих осей. Держатели 15, 16 могут перемещаться «влево-вправо» и фиксироваться цангами 13, 14, а вертикальные стойки 19, 20 - «вверх-вниз» и фиксироваться цангами 17, 18. Зубья 23 ввернуты равномерно по окружности в ступицу 24 зубового диска 21, опирающуюся на подшипниковый узел 25, горизонтальная ось которого соединена с вертикальной стойкой 19.

На стойке 9 установлены лево- и правосторонние плоскорежущие лапы 27, 28. Впереди нее размещено долото 29, сзади - концевик тукопровода 30.

Технологический процесс работы культиватора пропашного влагосберегающего осуществляется следующим образом.

При движении культиватора плоскорежущие лапы 27, 28 заглубляются в почву на глубину 5-6 см. В виду того, что угол крошения лап составляет 12°, они подрезают сорняки без смещения почвы.

Долото 29 нарезает щель, улучшающую влагонакопление, аэрацию, а также служащую для размещения в ней вносимых при подкормке растений удобрений. Удобрения от туковысевающих аппаратов (не показано) поступают по тукопроводам к концевикам 30. Идущие за плоскорежущими лапами 27, 28 под углом атаки и углом крена зубовые диски 21, 22 рыхлят

почву, вычесывают подрезанные сорняки, смешивают их с почвой, образуя верхний мульчирующий слой, запирающий почвенную влагу.

Если необходимо обработать защитные зоны, держатели 16, 17 выдвигаются, зубовые диски 21, 22 устанавливаются параллельно направлению движения или под небольшим углом атаки (до $8...10^\circ$). Для окучивания зубовые диски 21, 22 поворачивают к рядам под углом атаки до 25° и при необходимости еще наклоняют к вертикальной плоскости, поворачивая держатели 15, 16 в патрубке 12.

Орудие для нарезки борозд (рис.3.5) содержит раму 1, на которой закреплена с возможностью вращения ось 2, выполненная из двух телескопических соединённых элементов с закреплёнными на ней ступицами 3 и 4. Посредством шарниров 5 к ступицам 4 и 3 одними концами присоединены радиально—расходящиеся рычаги 6, а другие концы их соединений с башмаками 7 рабочего органа, выполненного в виде обода и ступицы 3, шарниры 8 посредством которых соединены между собой башмаками, перемещаются только в радиальной плоскости.

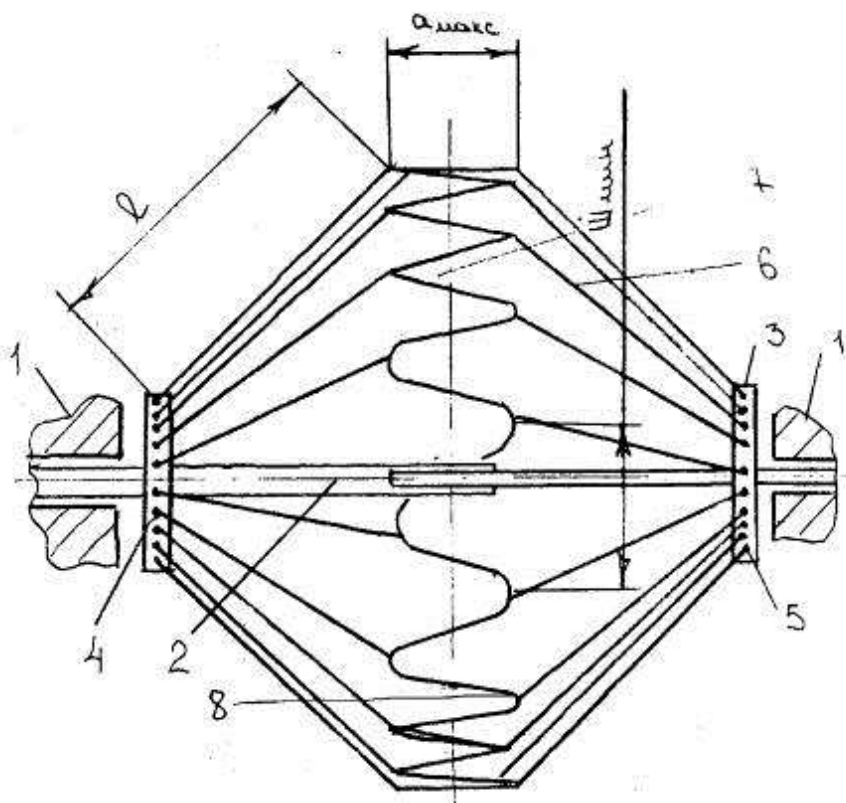


Рисунок 3.5 - Орудие для междурядной обработки.

При увеличении длины оси 2 увеличивается шаг рабочего органа и уменьшается шаг рабочего органа при уменьшении длины оси, тем самым меняется коэффициент извилистости борозды.

Для формирования гребней и борозды с заданным монотонно изменяющимся коэффициентом служит орудие для нарезки борозд.

3.2 Конструкторская часть

3.2.1 Описание разрабатываемого приспособления

Модернизация культиватора для междурядной обработки состоит в установке на культиватор модернизированные лапы окучники.

Модернизация рабочего органа культиватора заключается в установке на отвалы амортизационных устройств. Данная модернизация лапы окучника позволяет сократить поломку отвалов и пальцев приваренных к отвалу. Так как крепление не жесткое то так же происходит отклонение отвала при попадании камня и большого слоя земли. Данное крепление позволяет лучше осыпать картофель и более лучше разрушать комки при движении агрегата. Данное амортизационное устройство так же позволяет уменьшить повреждение растений при культивации в фазе кущения, так как будет происходить отклонение отвальчиков при прикосновении прутьев отвальчика с стеблем растения.

Лапа-окучник работает следующим образом. При движении агрегата по полю культиватор опускается в междурядье картофеля. При начале движения агрегата окучник заглубляется в почву на отрегулированную глубину обработки. Почва по отвалу направляется на гребень и присыпает картофель и при этом формирует разрушенный гребень. При попадании камня или большого объема земли отвальчик отклоняется на определенный угол, что предотвращает поломку отвальчика и пальцев приваренных к нему.

Данная модернизация рабочего органа позволяет уменьшить вероятность поломок лапы-окучника, а так же увеличить скорость движения агрегата на каменистых почвах.

3.2.2 Прочностные расчёты элементов конструкции

3.2.2.1 Расчет стойки лапы-окучника на изгиб.

Стойка испытывает изгибающий момент тягового сопротивления корпуса $R_D = 1,72$ кН

Определим максимальное значение изгибающего момента, действующего на стойку в виде консольно заземленной балки (рис. 3.6).

Схема по определению нагруженности стойки корпуса

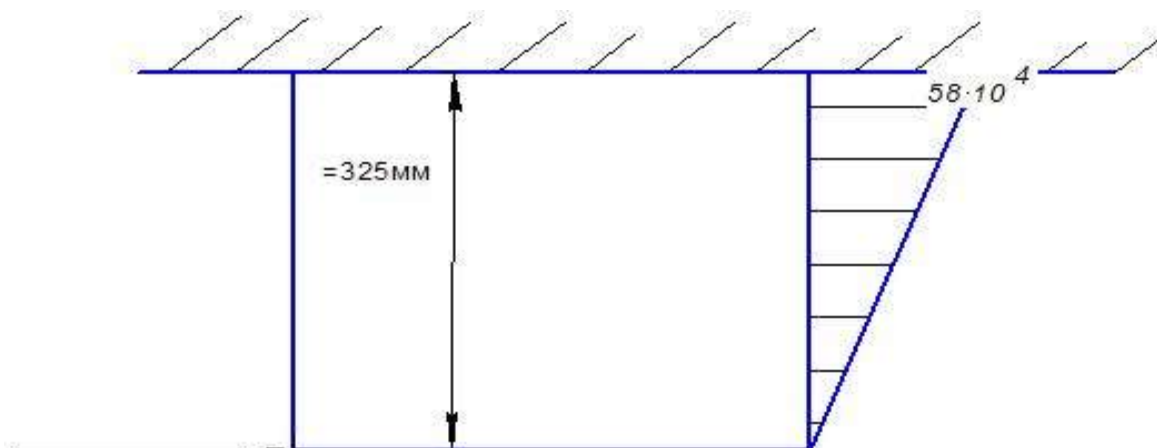


Рисунок 3.6 – Эпюра нагружения стойки лапы-окучника на изгиб

$$M_{\text{кmax}} = R_{D1} \quad (3.1)$$

$$M_{\text{кmax}} = 1,72 \cdot 0,325 = 0,6 \text{ кНм} = 60 \cdot 10^4 \text{ Н}\cdot\text{мм}$$

По известному сечению стойки (трубы) можно определить максимальный допустимый изгибающий момент.

Для прямоугольных стоек он определяется:

$$[M_{\text{изг}}] = \frac{hb^3}{32} [\sigma_{\text{изг}}], \quad (3.2)$$

где $[M_{\text{изг}}]$ – допустимый изгибающий момент, Н·мм;

b, h – соответственно ширина и высота прямоугольной стойки, мм

$$[M_{изг}] = \frac{150 \cdot 100^3}{32} \cdot 70 = 32812 \cdot 10^4 \text{ Н}\cdot\text{мм}.$$

Таким образом $32812 \cdot 10^4 < 60 \cdot 10^4$, т.е. $[M_{изг}] > M_{изг\max}$ стойка выдерживает нагрузки в 20 раз превышающие сопротивление корпуса.

3.2.2.2 Расчет болта крепления стойки на срез

Болт крепления стойки изготовлен из стали ст 3.

$$[\tau_{ср}] = 60 [\sigma_{рас}]$$

$$[\tau_{ср}] = 125 \text{ Н/мм}^2$$

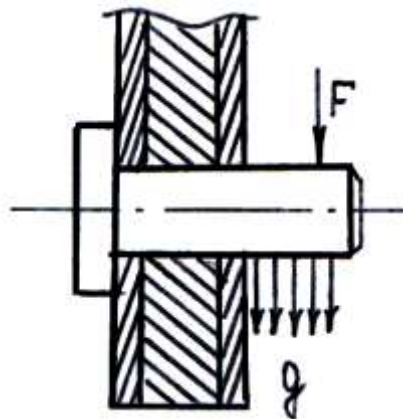


Рисунок 3.7 - Силы, действующие на палец

Расчет ведем по формуле:

$$\tau_{ср} = \frac{4 \cdot F}{\pi \cdot d^2} \leq [\tau_{ср}]; \quad (3.3)$$

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

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

Запас прочности достаточен.

3.2.2.3 Расчет прочности сварного шва

Рассчитаем прочность сварочного соединения крепления металлических прутков к отвалу лапы окучника.

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

$$\sigma_p = \frac{F}{\delta \cdot l} \leq [\sigma_p]; \quad (3.4)$$

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

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

l – длина шва ($l = 48$ см)

$$\sigma_p = \frac{57,5}{0,4 \cdot 48} = 16,4 \text{ кг/см}^2$$

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

3.2.2.4 Расчет шарнира отвала на изгиб

Найдем силу, действующую на вал:

Вал имеет квадратное сечение и изготовлен из стали ст 35.

$$[\sigma_u] = 1500 \text{ кг/см}^2$$

$$\sum Ma = 0.$$

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

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

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

$$\sum Y = 0.$$

$$\sum M = R_b \cdot 1/2 = 586 \cdot 58/2 = 1694 \text{ кг/м}$$

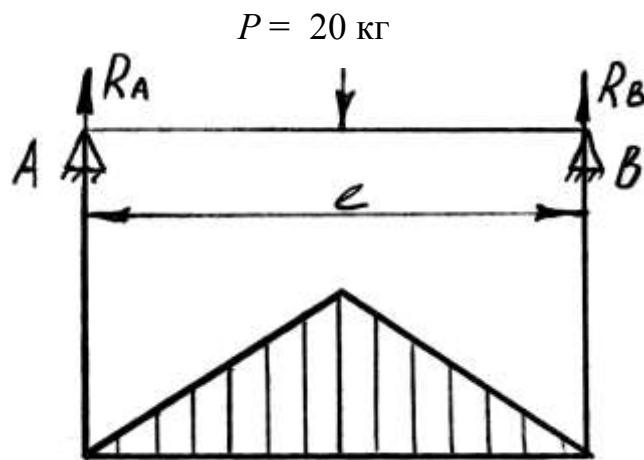


Рисунок 3.8 - Эпюра нагружения вала

$$\sigma_u = \frac{Mu}{W} \leq [\sigma_u], \quad (3.5)$$

где W – момент инерции вала

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

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

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

Условие прочности выдержано.

3.2.3 Технологический расчет операционной технологии

3.2.3.1 Определение тягово-цепных свойств трактора

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

Таблица 3.1 - Исходные данные

Марка трактора	Номинальные значения		Эксплуатационная масса трактора, G_T , кг	Значение, r_o , м	Вид работы	Агрофон	Величина уклона на 1 %	Диапазон рабочих скоростей движения км/ч	Значение i_m			Значение коэффициента	
	N_e , кВт	n_n , с ⁻¹							Передача				
МТЗ-82	58,9	36,7	3410	0,483	Культивация	Слежавшаяся пахота	1	4-8	3-я	4-я	5-я	τ	
												τ_T	
									83,5	68,0	57,4	0,8	0,09

Находится радиус качения ведущего колеса из звездочки заданного трактора, r_k

$$r_k = r_o + k \cdot h_{ш} , \quad (3.6)$$

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

k – коэффициент усадки шины ($k=0,7-0,8$);

$h_{ш}$ – высота поперечного профиля шины, ($h_{ш}=0,305$ м).

$$r_k = 0,483 + 0,7 \cdot 0,305 = 0,483 + 0,214 = 0,697 \text{ м.}$$

Находится номинальная касательная сила тяги трактора, P_k :

$$P_k = \frac{0,159 \cdot Ne \cdot i_m \cdot \eta_m}{r_k \cdot n_n}, \quad (3.7)$$

где Ne – эффективная мощность двигателя, ($Ne=58,9$ кВт);

i_m – передаточное число трансмиссии по передачам;

η_m – механический КПД трансмиссии трактора, ($\eta_m = 0,91$);

n_n – номинальная частота вращения коленчатого вала, ($n_n = 36,7 \text{ с}^{-1}$).

$$P_{k3} = \frac{0,159 \cdot 58,9 \cdot 83,5 \cdot 0,91}{0,697 \cdot 36,7} = 26,3 \text{ кН} \quad \text{для третьей передачи.}$$

$$P_{k4} = \frac{0,159 \cdot 58,9 \cdot 68,0 \cdot 0,91}{0,697 \cdot 36,7} = 22,6 \text{ кН} \quad \text{для четвертой передачи.}$$

$$P_{k5} = \frac{0,159 \cdot 58,9 \cdot 57,4 \cdot 0,91}{0,697 \cdot 36,7} = 19,1 \text{ кН} \quad \text{для пятой передачи.}$$

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

$G_{сц}$ – сцепной вес трактора, кН (для расчетов принимается у колесных с формулой 4x4 равным эксплуатационному весу трактора, а для колесных с формулой 4x2 примерно 2/3 от веса трактора).

Так как МТЗ-82 формула 4x4 мы выбираем значение равное эксплуатационному весу трактора. Вес трактора МТЗ-82 $G_m = G_{сц} = 34,10$ кН

$$F_{max} = \mu \cdot G_{сц}, \quad (3.8)$$

где μ – коэффициент сцепления трактора с почвой;

$G_{сц}$ - сцепной вес трактора, кН.

$$F_{max} = 0,8 \cdot 34,10 = 27,28 \text{ кН}$$

Затраты сил при движении трактора, кН:

На преодоление подъема:

$$P_{под} = \pm G_m \cdot i/100, \quad (3.9)$$

где i – уклон местности (подъем), ($i=1\%$).

$$P_{под} = \pm G_m \cdot i/100 = 34,10 \cdot 1/100 = 0,34 \text{ кН.}$$

На перекатывание:

$$P_{пер} = G_m \cdot f_m, \quad (3.10)$$

где f_m – коэффициент сопротивления перекатыванию трактора, ($f_m=0,03$).

$$P_{пер} = 34,10 \cdot 0,09 = 3,02 \text{ кН.}$$

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

Для каждой передачи надо определить условия сцепления:

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

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

3 передача $P_{к3} (26,3) \leq F_{max} (27,28)$ сцепление достаточное, $P_{дв3} = 26,3$ кН

4 передача $P_{к4} (22,6) \leq F_{max} (27,28)$ сцепление достаточное, $P_{дв4} = 22,6$ кН.

5 передача $P_{к5} (19,1) \leq F_{max} (27,28)$ сцепление достаточное, $P_{дв5} = 19,1$ кН.

Сила тяги трактора, кН:

$$P_{кр} = P_{дв} - P_{пер} \pm P_{под}, \quad (3.11)$$

3 передача $P_{кр3} = 26,3 - 3,02 - 0,34 = 22,9$ кН.

4 передача $P_{кр4} = 22,6 - 3,02 - 0,34 = 19,24$ кН.

5 передача $P_{кр5} = 19,1 - 3,02 - 0,34 = 16,1$ кН.

Таблица 3.2 - Определяемые параметры

Передача №	Радиус качения, r_k , м	Касат. сила тяги тр-ра, P_k , кН	Сцепн. Вес тр-ра $G_{сц}$, кН	Затраты сил при движении трактора		Сила сцеп. пр-ра с поч-вой F_{max} , кН	Движущ. сила тр-ра. $P_{дв}$, кН	Условия сцепл. дост., недостат	Номинал. сила тяги, $P_{кр}$, кН		
				$P_{под}$, кН	$P_{пер}$, кН						
3-я	0,697	26,3	34,10	0,34	1,02	27,28	26,3	$P_{к4} \leq F_{max}$ достат.	22,9		
4-я		22,6								$P_{к5} \leq F_{max}$ достат.	19,24
5-я		19,1									

3.2.3.2 Расчет скоростей движения и баланса мощности трактора

Таблица 3.3 - Исходные данные

Передача	Затраты сил на перекач. $P_{пер}$, кН	на преодоление подъема $P_{под}$, кН	Движущая сила	сила тяги тр-ра, $P_{кр}$, кН	Буксование, δ , %
3	1,02	0,34	16,3	22,9	11,5
4			22,6	19,24	
5			19,1	16,1	

Теоретическая скорость движения трактора, км/ч:

$$V_m = 22,6 \cdot r_k \cdot n_H / i_m, \quad (3.12)$$

где r_k – радиус качения трактора, м;

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

i_m – передаточное число трансмиссии.

3 передача $V_{m3} = 22,6 \cdot 0,697 \cdot 36,7/83,5 = 6,8$ км/ч.

4 передача $V_{m4} = 22,6 \cdot 0,697 \cdot 36,7/68,0 = 8,5$ км/ч.

5 передача $V_{m5} = 22,6 \cdot 0,697 \cdot 36,7/57,4 = 10,1$ км/ч.

Рабочая скорость движения трактора при условии достаточного сцепления, км/ч:

$$V_p = V_m (1 - \delta/100), \quad (3.13)$$

где δ – величина буксования в %.

3 передача $V_{p3} = 6,8 \cdot (1 - 11,5/100) = 6,08$ км/ч.

4 передача $V_{p4} = 8,5 \cdot (1 - 11,5/100) = 7,48$ км/ч.

5 передача $V_{p5} = 10,1 \cdot (1 - 11,5/100) = 8,88$ км/ч.

Затраты мощности на преодоление сил трения, кВт:

$$N_m = Ne \cdot (1 - \eta_m), \quad (3.14)$$

$$N_m = Ne \cdot (1 - \eta_m) = 58,9 \cdot (1 - 0,91) = 5,3 \text{ кВт.}$$

Затраты мощности на преодоление подъема, кВт:

$$N_{\text{под}} = (P_{\text{под}} \cdot V_p) / 3,6 \quad (3.15)$$

3 передача $N_{nod3} = (0,34 \cdot 6,08)/3,6 = 0,58$ кВт.

4 передача $N_{nod4} = (0,34 \cdot 7,48)/3,6 = 0,71$ кВт.

5 передача $N_{nod5} = (0,34 \cdot 8,88)/3,6 = 0,84$ кВт.

Затраты мощности на буксование, кВт:

$$N_{\delta} = [P_{\delta e} \cdot (V_m - V_p)]/3,6, \quad (3.16)$$

3 передача $N_{\delta 3} = [16,3 \cdot (6,8 - 6,08)]/3,6 = 6,1$ кВт.

4 передача $N_{\delta 4} = [22,6 \cdot (8,5 - 7,48)]/3,6 = 6,4$ кВт.

5 передача $N_{\delta 5} = [19,1 \cdot (10,1 - 8,88)]/3,6 = 6,5$ кВт.

На перекачивание, кВт:

$$N_{nep} = (P_{nep} \cdot V_p)/3,6, \quad (3.17)$$

3 передача $N_{nep3} = (1,02 \cdot 6,08)/3,6 = 1,9$ кВт.

4 передача $N_{nep4} = (1,02 \cdot 7,48)/3,6 = 2,1$ кВт.

5 передача $N_{nep5} = (1,02 \cdot 8,88)/3,6 = 2,5$ кВт.

Крюковая мощность трактора, кВт:

$$N_{кр} = Ne - (N_m \pm N_{nod} + N_{nep} + N_{\delta}) \quad (3.18)$$

3 передача $N_{кр3} = 58,9 - (5,3 + 0,58 + 1,9 + 6,1) = 45,02$ кВт.

4 передача $N_{кр4} = 58,9 - (5,3 + 0,71 + 2,1 + 6,4) = 44,39$ кВт.

5 передача $N_{кр5} = 58,9 - (5,3 + 0,84 + 2,5 + 6,5) = 43,76$ кВт.

Тяговый КПД трактора:

$$\eta_m = N_{кр}/Ne, \quad (3.19)$$

3 передача $\eta_{m3} = 45,02/58,9 = 0,76$.

4 передача $\eta_{m4} = 44,39/58,9 = 0,75$.

5 передача $\eta_{m5} = 43,76/58,9 = 0,74$.

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

η_t – механический КПД трансмиссии трактора.

Таблица 3.4 - Определяемые параметры

Передача	Скорость дв-я тр-ра, км/ч		Затраты мощности при передвижении трактора, кВт				Крюковая мощн., $N_{кр}$	Тяговый КПД тр-ра, η_t
	Теоретическая, V_t	Рабочая V_p	Преод. сил трения, N_t	Перекачив. $N_{пер}$	Преод. подъема $N_{под}$	Буксование, $N_б$		
3-я	6,8	6,08	5,3	1,9	0,58	6,1	45,02	0,76
4-я	8,5	7,48		2,1	0,71	6,4	44,39	0,75
5-я	10,1	8,88		2,5	0,84	6,5	43,76	0,74

3.2.3.3 Определение состава агрегата и его кинематических параметров

Таблица 3.5 - Исходные данные

Марка трактора	Марка СХМ	Крюковое усилие, $P_{кр}$, кН	Удельное сопротивление СХМ, K_1, K_2	Глубина пахоты, Q , м	Вес СХМ на м ширины захвата, q_m , кН/м	Вес сцепки на м ширины захвата, $q_{сц}$, кН/м
МТЗ-82	КОН-2,8	22,9	2,6 кН/м	-	2,3	-
		19,24				
		16,1				

Таблица 3.6 - Исходные данные для технологического расчёта

Конструктивная ширина захвата машины, $B_k, \text{ м}$	Коэффиц сопротивления перекаты сцепки, f_c	Кинематическая длина, м			Радиус поворота агрегата, м R_o
		$L_{\text{тр}}$ трактора	$L_{\text{сц.}}$ сцепки	$L_{\text{м.}}$ СХМ	
2,8	-	1,3	-	1,0	$R_o = R_{\text{тр}} = 3,8 \text{ м}$

Наибольшая ширина захвата навесного и прицепного агрегата, м :

$$B_a = P_{KP} / [K_o + q_M \cdot i + q_{\text{сц}}(f_{\text{сц}} + i)], \quad (3.20)$$

3 передача $B_{a3} = 22,9 / [2,6 + 2,3 \cdot 0,04] = 8,7 \text{ м}$.

4 передача $B_{a4} = 19,24 / [2,6 + 2,3 \cdot 0,04] = 7,1 \text{ м}$.

5 передача $B_{a5} = 16,1 / [2,6 + 2,3 \cdot 0,04] = 6,2 \text{ м}$.

Теоретическая возможное количество машин в агрегате, шт:

$$m^* = B_a / b_k, \quad (3.21)$$

3 передача $m^*_3 = 8,7 / 2,8 = 3,1 \approx 1$ машина (т.к. культиватор навесной)

4 передача $m^*_4 = 7,1 / 2,8 = 2,5 \approx 1$ машина (т.к. культиватор навесной)

5 передача $m^*_5 = 6,2 / 2,8 = 2,2 \approx 1$ машина (т.к. культиватор навесной)

Конструктивная ширина захвата агрегата, м :

$$D_r = m \cdot d_r = n \cdot d_{ir}, \quad (3.22)$$

3 передача $B_{к3} = 1 \cdot 2,8 = 2,8 \text{ м}$.

4 передача $B_{к4} = 1 \cdot 2,8 = 2,8 \text{ м}$.

5 передача $B_{к5} = 1 \cdot 2,8 = 2,8 \text{ м}$.

Сопротивление навесного агрегата:

$$R_a = K_o \cdot B_k + (G_M \cdot i), \quad (3.23)$$

3 передача $R_{a3} = 2,6 \cdot 2,8 + (6,4 \cdot 0,01) = 7,34$ кН.

4 передача $R_{a4} = 2,6 \cdot 2,8 + (6,4 \cdot 0,01) = 7,34$ кН.

5 передача $R_{a5} = 2,6 \cdot 2,8 + (6,4 \cdot 0,01) = 7,34$ кН.

Коэффициент использования тягового усилия:

$$\eta_u = R_a / R_{кр}, \quad (3.24)$$

3 передача $\eta_{u3} = 7,34 / 22,9 = 0,32$

4 передача $\eta_{u4} = 7,34 / 19,24 = 0,38$

5 передача $\eta_{u5} = 7,34 / 16,1 = 0,45$

Кинематическая длина агрегата, м:

$$L_{\kappa} = L_m + L_M + L_{cy} \quad (3.25)$$

$L_{\kappa 4} = 1,3 + 1,0 = 2,3$ м

Длина выезда:

$$\ell = 0,5 \cdot L_{\kappa} \quad (3.26)$$

$$\ell = 0,5 \cdot 2,3 = 1,15 \text{ м.}$$

Ширина поворотной полосы для петлевого поворота, м:

$$E = 3 \cdot R_m + \ell \quad (3.27)$$

$$E = 3 \cdot 3,8 + 1,15 = 12,55 \text{ м.}$$

где K_1 – удельное сопротивление машины, кН/м;

K_2 – удельное сопротивление борон, кН/м;

K_o – суммарное значение сопротивления ($K_1 + K_2$)

$q_{нв}$, q_{cy} – вес на метр ширины захвата с/х машины, кН/м;

i – уклон местности в долях единиц;

b_{κ} – конструктивная ширина машины, м;

$b_{шк}$ – конструктивная ширина корпуса плуга, м;

G_m – вес машины, кН;

L_m , L_M – кинематическая трактора, машины, м;

R_m – радиус поворота трактора, м.

Таблица 3.7 – Расчетные параметры

Передача	Ширина захвата агрегата, м		Кол-во машин в агрегате, т	Характеристика сцепки		Общее сопротив- ление агрегата, R_a
	Наиболь- шая, B_a	Конструк- тивная, B_k		Марка	Тяговое сопротив- ление	
3	8,7	2,8	1	-	-	7,34
4	7,1	2,8	1			7,34
5	6,2	2,8	1			7,34

Таблица 3.8 – Расчетные технологические параметры

Коэффициент использования тягового усилия	Способ движения	Кинемати- ческая длина агрегата, L_k	Длина выезда агрегата, ℓ	Ширина поворотной полосы, E	Длина вылета маркеров, м	
					$L_{пр}$	$L_{л}$
0,32	Челночный	2,3	1,15	12,55	-	-
0,38						
0,45						

3.2.3.4 Определение показателей работы агрегата

Таблица 3.9- Исходные данные

Марка трактора	Передача	Сцепка	СХМ		ширина захвата агрегата, B_k	Рабочая скорость, V_p
			марка	Кол-во, т		
МТЗ-82	3	-	КОН-2,8	1	2,8	6,08
	4			1		7,48
	5			1		8,88

Таблица 3.10- Исходные данные для расчетов

Коэффициент использования ширины захвата, β	Часовой расход топлива			Кол-во обслуживающего персонала, чел (N)	Крюковая мощность, кВт ($N_{кр}$)
	На холостом ходу	Во время работы	На остановках		
1,0	6,4 кг/ч	15,0 кг/ч	1,4 кг/ч	1	45,02 44,39 43,76

Рабочая ширина захвата агрегата, м:

$$B_p = B_k \cdot \beta, \quad (3.28)$$

$$B_p = 2,8 \cdot 1,0 = 2,8 \text{ м.}$$

Длина холостого хода, м:

$$L_{xx} = 3,2 \dots 4,0 R_o + 2 \cdot l \quad (3.29)$$

$$L_{xx} = 3,2 \cdot 3,8 + 2 \cdot 1,15 = 14,46 \text{ м.}$$

Рабочее время агрегата за цикл, ч:

$$t_p = 2L_p / V_p, \quad (3.30)$$

$$3 \text{ передача } t_{p3} = 2 \cdot 0,5 / 6,08 = 0,16 \text{ ч}$$

$$4 \text{ передача } t_{p4} = 2 \cdot 0,5 / 7,48 = 0,13 \text{ ч}$$

$$5 \text{ передача } t_{p5} = 2 \cdot 0,5 / 8,88 = 0,11 \text{ ч}$$

Время холостого хода агрегата за цикл, ч

$$t_{xx} = 2L_{xx} / V_{xx}, \quad (3.31)$$

$$t_{xx} = 2 \cdot 0,015 / 6,08 = 0,005 \text{ ч}$$

Продолжительность цикла:

- для не посевных агрегатов:

$$t_y = t_p + t_{xx}, \quad (3.32)$$

$$3 \text{ передача } t_{y3} = 0,16 + 0,005 = 0,165 \text{ ч.}$$

$$4 \text{ передача } t_{y4} = 0,13 + 0,005 = 0,135 \text{ ч.}$$

$$5 \text{ передача } t_{y5} = 0,11 + 0,005 = 0,115 \text{ ч.}$$

Внецикловые затраты времени за смену, ч:

- для не посевных агрегатов:

$$T_2 = T_{нгз} + T_{\phi} + T_{пер} + T_{тех}, \quad (3.33)$$

$$T_2 = 0,20 + 0,30 + 0,14 + 1,05 = 1,69 \text{ ч}$$

Время на переезды, ч:

$$T_{пер} = L_{пер} / V_p,$$

$$T_{пер} = 1,5 / 10,38 = 0,14 \text{ ч.} \quad (3.34)$$

Время на технологическое обслуживание за смену, ч:

- для не посевных агрегатов:

$$T_{тех} = 7 \cdot t_o = 7 \cdot 0,15 = 1,05 \quad (3.35)$$

Количество циклов за смену:

$$n_y = (T_{см} - T_2) / t_y, \quad (3.34)$$

$$3 \text{ передача } n_{ц6} = (7 - 1,69) / 0,165 = 32,2 \approx 32.$$

4 передача $n_{ц4} = (7-1,69)/0,135 = 39,3 \approx 39$.

5 передача $n_{ц5} = (7-1,69)/0,115 = 46,2 \approx 46$.

$$T_{нов} = t_{xx} \cdot n_{ц}, \quad (3.36)$$

3 передача $T_{нов3} = 0,005 \cdot 32 = 0,16$ ч.

4 передача $T_{нов4} = 0,005 \cdot 39 = 0,19$ ч .

5 передача $T_{нов5} = 0,005 \cdot 46 = 0,23$ ч.

Действительное время смены, ч:

$$T_{\partial} = t_{ц} \cdot n_{ц} + T_2, \quad (2.37)$$

3 передача $T_{\partial3} = 0,165 \cdot 32 + 1,69 = 6,97$ ч.

4 передача $T_{\partial4} = 0,135 \cdot 39 + 1,69 = 6,96$ ч.

5 передача $T_{\partial5} = 0,115 \cdot 46 + 1,69 = 6,98$ ч.

Рабочее время смены, ч:

$$T_p = T_{\partial} - (T_{нов} + T_2), \quad (3.38)$$

3 передача $T_{p3} = 6,97 - (0,16 + 1,69) = 5,12$ ч.

4 передача $T_{p4} = 6,96 - (0,19 + 1,69) = 5,08$ ч.

5 передача $T_{p5} = 6,98 - (0,23 + 1,69) = 5,06$ ч.

Коэффициент использования времени смены:

$$\tau = T_p/T_{\partial}, \quad (3.39)$$

3 передача $\tau_3 = 5,12/6,97 = 0,73$.

4 передача $\tau_4 = 5,08/6,96 = 0,73$.

5 передача $\tau_5 = 5,06/6,98 = 0,72$.

Время на остановки за смену, ч:

$$T_o = T_{mex} + T_{\phi}, \quad (3.40)$$

$$T_o = 1,05 + 0,30 = 1,35 \text{ ч.}$$

Сменная производительность агрегата, га:

$$W_{см} = 0,1 \cdot B_p \cdot V_p \cdot T_p, \quad (3.41)$$

3 передача $W_{см3} = 0,1 \cdot 2,8 \cdot 6,08 \cdot 5,12 = 8,7$ га.

4 передача $W_{см4} = 0,1 \cdot 2,8 \cdot 7,48 \cdot 5,08 = 10,6$ га.

5 передача $W_{см5} = 0,1 \cdot 2,8 \cdot 8,88 \cdot 5,06 = 12,5$ га.

По результатам расчетов сменной производительности выбираем для дальнейших расчетов 5 передачу.

Почектарный расход топлива, кг/га:

$$q_{га} = (G_p \cdot T_p + G_{xx} \cdot T_{xx} + G_o \cdot T_o) / W_{см}, \quad (3.42)$$

5 передача $q_{га5} = (15,0 \cdot 5,06 + 6,4 \cdot 0,23 + 1,4 \cdot 1,35) / 12,5 = 4,2$ кг/га.

Затраты труда, чел. ч/га:

$$H = N \cdot T_{Д} / W_{см}, \quad (3.43)$$

5 передача $H_5 = 1 \cdot 6,98 / 12,5 = 0,56$ чел.ч/га.

Затраты энергии, кВт ч/га:

$$A = N_{кр} \cdot T_{Д} / W_{см}, \quad (3.44)$$

5 передача $A_5 = 43,76 \cdot 6,98 / 12,5 = 24,4$ кВт ч/га

где β – коэффициент использования ширины захвата агрегата;

R_o – радиус поворота агрегата, м;

ℓ – длина выезда агрегата, м;

L_p – рабочая длина гона, м (выбирается в зависимости от ширины захвата агрегата);

L_{xx} – длина холостого хода агрегата за один рабочий ход, м;

V_{xx} , V_p – скорости движения агрегата (холостого и рабочего хода $V_{xx} = 7$ км/ч);

G_p, G_{xx}, G_o – часовой расход топлива соответственно: при работе, на холостом ходу, на остановках, кг/ч;

N – количество обслуживающего персонала, чел;

$N_{кр}$ – крюковая мощность, кВт;

ΣQ – суммарный объем полей, га;

$m_{см}$ – количество смен;

T_f – время на физические причины, ($T_f = 0,25 \dots 0,50$ ч);

$T_{ПГЗ}$ – время на подготовительно-заключительные работы, ($T_{ПГЗ} = 0,15$ ч);

$T_{см}$ – время смены, ($T_{см} = 7$ часов)

Таблица 3.11 – Расчетные параметры

Рабочая ширина захвата, м, (B_p)	Длина холостого хода агрегата L_{xx}	Рабочее время цикла, t_p , ч	Время холостого хода за цикл, t_{xx} , ч	Продолжительность цикла, ч	Внецикловые затраты времени смены, T_2 , ч	Кол-во циклов за смену, $n_{ц}$
2,8	14,46	0,16	0,005	0,165	1,69	32
		0,13		0,135		39
		0,11		0,115		46

Таблица 3.12 – Технологические параметры

Действительное время смены T_o , ч	Рабочее время T_p , ч	Коэффициент использования времени смены, τ	Время остановок за смену T_o , ч	Время холостого хода за смену, T_{xx} , ч	Производительность агрегата, $W_{см}$, га	Энергозатраты, A кВт, ч/га
6,97	5,12	0,73	1,35	0,2	8,7	-
6,96	5,08	0,73		0,21	10,6	-
6,98	5,06	0,72		0,22	12,5	24,4

4 РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

4.1 Результаты расчета состава агрегата для предпосевной обработки

ПОЧВЫ

Таблица 4.1 – Расчетные значения тягово-сцепных свойств трактора МТЗ-82 по слежавшейся пашне

Передача №	Радиус качения, r_k м	Касат. сила тяги тр-ра, P_k , кН	Сцепн. вес тр-ра $G_{сц.}$, кН	Затраты сил при движении трактора		Сила сцеп. пр-ра с поч- вой F_{max} , кН	Дви- жущ. сила тр-ра. $P_{дв.}$, кН	Усло- вия сцепл. дост., недос- т	Номи- н. сила тяги, $P_{кр.}$, кН
				$P_{под}$, кН	$P_{пер.}$, кН				
3-я	0,697	22,6	34,10	0,34	1,02	27,28	22,6	$P_{к4} \leq$ F_{max} дост.	22,9
4-я		19,1					19,1	$P_{к5} \leq$ F_{max} дост.	19,24
5-я		16,3					16,3	$P_6 \leq$ F_{max} дост.	16,1

Таблица 4.2 – Расчетные значения скоростей и баланса мощности трактора МТЗ-82

Передача	Скорость дв-я тр-ра, км/ч		Затраты мощности при передви- жении трактора, кВт				Крю- ковая мощн., $N_{кр}$	Тяго- вый КПД тр- ра, η_t
	Теорети- ческая, V_t	Рабочая V_p	Преод. сил трения, N_t	Пере- катыв. $N_{пер}$	Преод. подъема $N_{под}$	Бук- сова- ние, N_6		
3-я	6,8	6,08	5,3	1,9	0,58	6,1	45,02	0,76
4-я	8,5	7,48		2,1	0,71	6,4	44,39	0,75
5-я	10,1	8,88		2,5	0,84	6,5	43,76	0,74

Таблица 4.3 – Расчетные значения основных параметров почвообрабатывающего агрегата

Передача	Ширин а зах		Кол-во машин в агрегате, т	Общее сопротивление агрегата, R_a	Коэффициент использования тягового усилия	Способ движения	Кинематическая длина агрегата, L_k	Длина выезда агрегата, ℓ	Ширина поворотной полосы, Е
	Наибольшая, B_a	Конструктивная, B_k							
3	8,7	2,8	1	7,34	0,32	Челночный	2,3	1,15	12,55
4	7,1	2,8	1	7,34	0,38				
5	6,2	2,8	1	7,34	0,45				

Таблица 4.4 – Расчетные показатели работы почвообрабатывающего агрегата

Передача	Рабочая ширина захвата, М, (B_p)	Длина холостого хода агрегата L_{xx}	Рабочее время цикла, t_p , ч	Время холостого хода за цикл, t_{xx} , ч	Продолжительность цикла, ч	Внецикловые затраты времени смены, T_2 , ч	Кол-во циклов за смену, $n_{ц}$
3	2,8	14,46	0,16	0,005	0,165	1,69	32
4			0,13		0,135		39
5			0,11		0,115		46

Таблица 4.5 – Показатели работы почвообрабатывающего агрегата

Действительное время смены T_d , ч	Рабочее время T_p , ч	Коэффициент использования времени смены, τ	Время остановок за смену T_o , ч	Время холостого хода за смену, T_{xx} , ч	Производительность агрегата, $W_{см}$, га	Энергозатраты, А кВт, ч/га
6,97	5,12	0,73		0,2	8,7	-
6,96	5,08	0,73	1,35	0,21	10,6	-
6,98	5,06	0,72		0,22	12,5	24,4

4.2 Конструктивные параметры проектируемого агрегата

Таблица 4.5 - технические характеристики модернизированного культиватора КОН-2,8

Показатели	Значения
Тип	Навесной
Назначение	Междурядная обработка почвы
Тип рабочих органов	Стрельчатые лапы
Тип борон	Зубовые
Количество рабочих органов, шт	4
Требуемый класс трактора	1,4
Конструктивная ширина захвата, м	2,8
Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм	980 x 2800 x 750
Глубина обработки, мм	50 ... 120
Масса культиватора, кг	690
Давление воздуха в шинах, МПа	0,19 ... 0,24
Клиренс, мм	300
Рабочая скорость движения, км/ч	6-10

5 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ, РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

Экономическая эффективность модернизации пропашного культиватора КОН-2,8 включает в себя следующие затраты и показатели:

1. Затраты на изготовление лап-окучников;
2. Эксплуатационные затраты;
3. Годовой экономический эффект;
4. Срок окупаемости капитальных вложений.

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

Производя экономическое обоснование ВКР необходимо учитывать эффект, достигаемый в результате проведения качественной операции по уходу за пропашными и овощными культурами при прочих равных условиях – повышение урожайности возделываемых культур.

Затраты на изготовление разрабатываемой конструкции определяем по формуле:

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

где S_m – затраты на материалы, руб.;

S_n – стоимость покупных деталей, руб.;

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

S_h – косвенные расходы, руб

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

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

Наименование	Ед. измерен.	Количество	Цена за ед., руб.	Сумма, руб.
Листовое железо, $\delta=4$ мм.	кг	20	60	1200
Труба, \varnothing 40мм	кг	10	40	400
Пруток, \varnothing 15мм	кг	5	40	200
Гайки	шт	8	20	160
Болты	шт	8	20	160
Шайбы	шт	8	10	80
Электроды	кг	3	300	900
ИТОГО:				3100
Накладные расходы – 20%				620
НДС – 20%				744
Всего:				4464

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

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

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

T_e – вспомогательное время, ч;

$T_{дон}$ – дополнительное время, ч;

T_{nz} – подготовительно-заключительное время, ч

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

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

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

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

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

Трудоёмкость сборки агрегата определяется как сумма трудоёмкости всех операций.

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

- районный коэффициент – 30%;
- единый социальный налог – 30%.

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

Косвенные расходы Z_k определяем по формуле:

$$Z_k = P_{он} + P_{ох}, \quad (5.4)$$

где $P_{он}$ - общепроизводственные расходы, руб.;

$P_{ох}$ - общехозяйственные расходы, руб

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

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

Вид работ	Квалификационный разряд	Норма времени, ч	Часовая тарифная ставка, руб.	Всего, руб.
Токарные	4	5	120	600
Сверлильные	4	1	100	100
Сварочные	5	10	120	1200
Слесарные	4	2	100	200
Сборочные	4	1	110	110
ИТОГО:	-	-	-	2210
Районный коэффициент, %	30	-	-	663
ИТОГО:	-	-	-	2873
Единый социальный налог, %	30	-	-	862
Всего заработная плата с отчислениями	-	-	-	3735

Общепроизводственные расходы складываются из:

- затрат по организации производства;
- затрат на обслуживание и содержание, а также ремонт основных средств;
- амортизационных отчислений;
- затрат на мероприятия по охране труда и технику безопасности;
- износа малоценных и быстроизнашивающихся предметов для

общеотраслевых целей;

- расходов на транспортное обслуживание работ;
- затрат на оплату труда с отчислениями на социальные нужды работников аппарата управления в подразделениях и др.

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

$$P_{on} = 0,3 \cdot 3735 = 1120 \text{ руб.}$$

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

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

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

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

$$P_{ох} = 0,1 \cdot 3735 = 373,5 \text{ руб.}$$

Определим косвенные расходы по формуле (5.4):

$$Z_k = 1120 + 373,5 = 1493,5 \text{ руб.}$$

Общая стоимость работ по изготовлению предлагаемой конструкции будет равна:

$$S_{нк} = 4464 + 3735 + 1493,5 = 9692,5 \text{ руб.}$$

Таким образом размер капитальных затрат составляет 9692,5 руб.

Эксплуатационные затраты на выполнение работ по междурядной обработке почвы культиватором КОН-2,8 базируются на исходных данных, представленных в таблице и расчётах, выполненных при выполнении запланированных работ.

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

Таблица 5.3 – Исходные данные по сравниваемым пахотным агрегатам

Показатели	Базовый вариант	Модернизированный
1	2	3
Состав агрегата	МТЗ-82+ КОН-2,8	МТЗ-82+ КОН-2,8 (модернизированный)
Ширина захвата, м	2,8	2,8
Рабочая скорость, км/ч	10,38	10,38
Часовая производительность с учётом коэффициента использования рабочего времени, га/ч,	1,8	1,8
Объём работ, га	100	100
Балансовая стоимость, руб.:		
трактора	700000,0	700000,0
орудий	60000,0	69692,5
Норма амортизационных отчислений, %:		
трактора	10,0	10,0
орудия	12,5	12,5

Продолжение таблицы 5.3

1	2	3
Норма отчислений на ремонт, хранение и техническое обслуживание, %: трактора орудия	12 17	12 17
Стоимость ГСМ, руб./кг (комплексная топлива и смазочных материалов)	32	32
Часовая ставка тракториста, руб./ч	120	120

С учётом исходных данных произведём расчёт основных видов эксплуатационных затрат.

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

$$S_{э} = S_a + S_{р\text{тх}} + S_{г\text{с}\text{м}} + S_{з\text{п}} + S_n \quad (5.5)$$

где S_a – амортизационные отчисления, руб./га;

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

$S_{г\text{с}\text{м}}$ – стоимость топливо-смазочных материалов, руб./га;

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

S_n - косвенные расходы, руб./га

Амортизационные отчисления определяем по формуле:

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

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

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

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

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

Тогда амортизационные отчисления по базовой и предлагаемой конструкции будут равны:

$$S_{a \text{ баз. констр.}} = (700000 \cdot 10 / (100 \cdot 1300 \cdot 1,8) + [60000 \cdot 12,5 / (100 \cdot 200 \cdot 1,8)]) = 29,9 + 20,8 = 50,7 \text{ руб./га.}$$

$$S_{a \text{ модерн. констр.}} = (700000 \cdot 10 / 100 \cdot 1300 \cdot 1,8) + [69692,5 \cdot 12,5 / (100 \cdot 200 \cdot 1,8)] = 29,9 + 24,2 = 51,4 \text{ руб./га.}$$

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

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

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

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

$$S_{р\text{тх баз. констр.}} = (700000 \cdot 12 / (100 \cdot 1300 \cdot 1,8)) + [60000 \cdot 17 / (100 \cdot 200 \cdot 1,8)] = 35,9 + 28,3 = 64,2 \text{ руб./га.}$$

$$S_{р\text{тх модерн. констр.}} = (700000 \cdot 12 / (100 \cdot 1300 \cdot 1,8)) + [69692,5 \cdot 17 / 100 \cdot 200 \cdot 1,8] = 35,9 + 32,9 = 68,8 \text{ руб./га.}$$

Затраты на топливно-смазочные материалы определяются по формуле:

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

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

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

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

Тогда затраты на топливно-смазочные материалы будут равны:

$$S_{гсм} = 14 \cdot 32 / 1,8 = 248,8 \text{ руб./га.}$$

$$S_{гсм} = 14 \cdot 32 / 1,8 = 248,8 \text{ руб./га.}$$

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

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

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

K_p – районный коэффициент;

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

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

Тогда получим следующие значения:

$$S_{зн \text{ баз. констр}} = 120 \cdot 1,3 \cdot 1,5 / 1,8 + S_{сн} = 130 + 130 \cdot 0,3 = 169 \text{ руб./га.}$$

$$S_{зн \text{ модерн. констр}} = 120 \cdot 1,3 \cdot 1,5 / 1,8 + S_{сн} = 130 + 130 \cdot 0,3 = 169 \text{ руб./га.}$$

Определим для каждого варианта обработки поля эксплуатационные затраты на весь объём работы для одного агрегата (100 га) по формуле:

$$S_{э\ op} = S_{э} \cdot V_{op}, \quad (5.10)$$

где V_{op} – объём работ, ($V_{op} = 100$ га)

$$S_{э\ op\ баз.\ констр} = (50,7 + 64,2 + 248,8 + 169) \cdot 100 = 53270 \text{ руб.};$$

$$S_{э\ op\ модерн.\ констр} = (51,4 + 68,8 + 248,8 + 169) \cdot 100 = 53800 \text{ руб.}$$

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

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

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

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

Тогда косвенные затраты составят:

$$S_{кос.\ баз.\ констр} = 53270 \cdot 0,3 + 53270 \cdot 0,12 = 22373,4 \text{ руб.}$$

$$S_{кос.\ модерн.\ констр} = 53800 \cdot 0,3 + 53800 \cdot 0,12 = 22596 \text{ руб.}$$

Общие затраты на весь объём работ составят:

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

$$S_{об\ баз.\ констр} = 53270 + 22373,4 = 75643,4 \text{ руб.}$$

$$S_{об\ модерн.\ констр} = 53800 + 22596 = 76396 \text{ руб.}$$

Сравним полученные результаты и их разность.

$$\Delta = S_{об\ модерн.\ констр} - S_{об\ баз.\ констр} = 76396 - 75643,4 = 752,6 \text{ руб.}$$

При внедрении усовершенствованной конструкции КОН-2,8 предполагаем, что за счет более эффективного использования предложенного

окучника, обеспечивается качественная обработка междурядий с минимальным травмированием обрабатываемой культуры. Предполагаем, снижение травмирования клубней и как следствие увеличение урожайности картофеля предположительно на 0,5 ц/га, за счёт этого валовой сбор картофеля с площади 150 га увеличивается на 75 ц = 7,5 т. Умножив на стоимость картофеля, получим экономию от прибавки урожая в 1 ц/га.

$$\mathcal{E}_n = 7,5 \cdot 5000,0 = 37500,0 \text{ руб.}$$

Годовой экономический эффект составит:

$$\mathcal{E}_z = \mathcal{E}_n - \Delta, \tag{5.13}$$

$$\mathcal{E}_z = 37500,0 - 752,6 = 36750,4 \text{ руб.}$$

Срок окупаемости дополнительных капитальных вложений:

$$T = \frac{S_{nk}}{\mathcal{E}_z}, \tag{5.14}$$

$$T = \frac{9692,5}{36750,4} = 0,24 \text{ года.}$$

Исходя из вышеизложенного, нужно отметить, что затраты на модернизацию культиватора КОН-2,8 составят 9692,5 рублей, а экономический эффект от применения предлагаемой конструкции составит 36750,4 рублей, таким образом затраты на модернизацию почвообрабатывающего агрегата КОН-2,8 окупятся в течение сезона.

Таблица – 5.4 Экономическая эффективность разрабатываемого инженерного решения

Показатели	МТЗ-82 +	МТЗ-82+
	КОН-2,8	КОН-2,8
Обрабатываемая площадь, га	150	150
Дополнительные капитальные вложения, руб.	-	9692,5
Ширина захвата, м	2,8	2,8
Рабочая скорость, км/ч	8,8	8,8
Часовая производительность, га/ч,	1,8	1,8
Трудоемкость, чел-час/га.	0,56	0,56
Затраты на 1 га, руб.	756,4	763,9
в т.ч. на амортизацию, руб./га.	50,7	51,4
на ремонт и техобслуживание, руб./га.	64,2	68,8
на заработную плату, руб./га.	169,0	169,0
на ГСМ, руб./га.	248,8	248,8
накладные расходы, руб./га.	223,7	225,9
Годовая экономия, руб.	-	36750,4
Срок окупаемости капитальных вложений, лет.	-	0,24

6 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

6.1 Значение охраны труда

Целью охраны труда является снижение и ликвидация производственного травматизма и профессиональных заболеваний на основе мероприятий, включающих систему законодательных актов, социально-экономических, организационных, технических и лечебно-профилактических методов и средств, обеспечивающих безопасность процесса труда, сохраняя здоровье и работоспособность человека.

Тем не менее, вопросы охраны труда и природы, особенно в сельскохозяйственном производстве, пока не решаются на должном уровне из-за слабой материально-технической базы.

В конструкторской части ВКР предложен модернизированный рабочий орган окучника культиватора КОН-2,8 обеспечивающий качественную обработку междурядий с минимальными показателями травмирования сельскохозяйственной культуры, что позволит повысить выход готовой продукции.

6.2 Показатели охраны труда

К основным причинам травматизма в хозяйствах относятся организационными – это несоблюдение правил техники безопасности, имеют место и технические – такие, как отсутствие ограждений, а также неисправности машин и оборудования, преднамеренное изменение конструкций, узлов и агрегатов машин с целью улучшения доступа при проведении технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники, что ведет к увеличению фактора риска происшествия несчастного случая на производстве.

Коэффициент частоты травматизма рассчитывается по формуле:

$$K_q = \frac{T}{P} \cdot 1000. \quad (6.1)$$

где K_q – коэффициент частоты несчастных случаев;

T – количество пострадавших от травматизма, чел;

P – среднесписочное количество работников в хозяйстве, чел

Коэффициент тяжести травматизма рассчитывается по формуле:

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

где D_m – количество дней нетрудоспособности от травматизма, дн

Коэффициент потерь рабочего времени рассчитывается по формуле:

$$K_n = K_q \cdot K_m. \quad (6.3)$$

Сгруппировав полученные данные можно составить следующую форму, из которой наглядно видно сложившуюся картину травматизма за последние 3 года. Результаты занесены в таблицу 6.1.

Таблица 6.1 - Показатели производственного травматизма

Показатели	2014	2015	2016
Среднесписочное число, (P)	495	485	479
Число несчастных случаев, связанных с производством и потерей трудоспособности в течении более 3 дней, (H)	4	5	3
Число дней временной нетрудоспособности, (D)	45	41	16
Коэффициент частоты травматизма (K_q)	8,1	10,3	6,3
Коэффициент тяжести несчастных случаев (K_T)	11,25	8,2	5,3
Коэффициент потерь рабочих дней ($K_{П}$)	90,9	84,5	33,4
Коэффициент учитывающий число травм со смертельным исходом ($h_{см.л}$)	0	0	0

Причины травматизма:

- нарушение техники безопасности;
- неисправность машин и оборудования;
- нарушение трудовой дисциплины.

6.3 Анализ опасных и вредных производственных факторов при выполнении полевых работ

В соответствии с системой стандартов безопасности труда (ССБТ), которая является основной нормативно-технической базой охраны труда, условия труда характеризуются отсутствием или наличием опасных и вредных производственных факторов.

Опасным считается производственный фактор, воздействие которого на работающего приводит к травме. Вредным считается производственный фактор, воздействие которого на работающего приводит к заболеванию.

Согласно ГОСТ 12.0.003—74* (СТ СЭВ 790—77) опасные и вредные производственные факторы подразделяются на физические, химические, биологические и психо-физиологические.

К группе *физических факторов* относятся:

1. Повышенная или пониженная температура, относительная влажность и скорость движения воздуха, вызывающие тепловой или солнечный удар, бронхиты, обморожения и т. П. Уровни этих факторов регулируются в закрытых производственных помещениях и нерегулируемы — на открытых площадках.

2. Повышенные запыленность и загазованность воздушной среды вызывающие поражения органов дыхания (пневмокониозы, острые и хронические отравления, пневмосклерозы, поражения слизистых оболочек, опухоли на коже).

3. Повышенный уровень шума на рабочем месте ГОСТ 12.1.003-83, вызывающий притупление слуха (профессиональная глухота), ларингиты.

4. Повышенный уровень вибрации ГОСТ 12.1.012-2004, вызывающий неврозы, вибрационную болезнь с необратимыми патологическими изменениями.

Группа *химических факторов* подразделяется по характеру воздействия на организм человека на общетоксические, раздражающие, канцерогенные и др. По пути проникновения в организм человека они делятся на действующие через дыхательные пути, пищеварительную систему, кожный покров. К группе химических факторов относится повышенная концентрация токсических веществ и материалов, вызывающая острые и хронические отравления, пневмосклерозы, опухоли на коже. Химически вредные вещества: краски, лаки, смазки, консервационные составы

К группе *психофизиологических факторов* по характеру воздействия на работающих относятся:

1. Физические перегрузки (статические, динамические, гиподинамия), вызывающие расширение вен, тромбозы, невралгию, невриты, хронические артриты, грыжу. Возможны при выполнении сельскохозяйственных работ продолжительное время, превышающую нормативные показатели (при выполнении полевых работ время смены ограничено 7 ч.).

2. Нервно-психические перегрузки (умственное перенапряжение, монотонность труда), вызывающие расстройства нервной системы и другие сопутствующие заболевания.

К *опасным производственным факторам* относятся:

- *технические* (несовершенство технологии, конструктивные недостатки защитных и ограждающих устройств и приспособлений, поломки машин, механизмов и инструмента, обрушение конструкций, падение с высоты в виду отсутствия защитных устройств и др.); организационные (некачественная проектно-технологической документация, допуск к работе непроинструктированных и необученных рабочих, использование рабочих не по специальности и квалификации, нарушение трудового распорядка и др.);

Опасные производственные факторы выявляются и оцениваются путем натуральных обследований состояния охраны труда.

Таблица 6.2 - Анализ опасных производственных факторов

Наименование работ, создающих опасность	Вид воздействия опасного фактора на человека	Мероприятия и средства защиты
1.Работа со слесарным оборудованием	Механический (травма рук, порезы)	Соблюдение правил эксплуатации оборудования
2.Разборка и сборка различных узлов и агрегатов культиватора	Механический (травмы, ушибы, порезы)	Использование спецодежды, рукавиц
3.Постановка культиватора на длительное хранение с использованием гидравлического подъемника	Механический (травмы рук и ног)	Соблюдение правил эксплуатации оборудования
4.Обслуживание и ремонт культиватора с использованием электроинструмента (дрель, переноска)	Электрический (удар электрическим током)	Соблюдение правил техники безопасности, изолирование токоведущих частей

Таблица 6.3 - Анализ вредных производственных факторов

Наименование фактора	Величина показателя	Влияние на человека	Мероприятия и средства защиты
1	2	3	4
1. Температура воздуха в рабочей зоне, °С: теплый период	19-21	перегрев организма	Для защиты от повышенной температуры воздуха рабочей зоны и его влияния на персонал применяется спецодежда, использование кондиционеров

1	2	3	4
2. Относительная влажность, ф: теплый период	40-60	перегрев организма, пересыхание слизистых оболочек дыхательных путей, снижение трудоспособности, нарушение процесса терморегуляции	Кондиционирование естественная вентиляция, искусственная вентиляция
3. Скорость движения воздуха, м/с: теплый период	0,2	Простудные заболевания	Естественная вентиляция, искусственная вентиляция
4. Уровень общей вибрации, дБ	70	Нарушения физиологических функций организма, связанными с поражением центральной нервной системы	Использование упругодемпфирующих материалов, нанесение на вибрирующую поверхность резины, пластиков, вибропоглощающих мастик
5. Уровень шума, дБ	65	Снижение слуховой чувствительности, сердечно-сосудистая недостаточность, заболевания желудочно-кишечного тракта	Изоляция источника шума от окружающей среды (применение глушителей, экранов, звукопоглощающих строительных материалов)

1	2	3	4
6. Освещенность рабочей зоны, лк	200	Ухудшение видимости, дискомфорт, напряжение нервной системы, утомление, снижение зрения	Равномерное и достаточное освещение
7. Концентрация пыли в воздухе рабочей зоны, мг/м ³	6	Заболевание дыхательной системы	Исправная вентиляция

Замеры уровней вредных производственных факторов с помощью приборов осуществляются согласно действующих нормативных требований (ГОСТ 12.1.034—81, ГОСТ 20445—84, ГОСТ 12.1.014—85, ГОСТ 24940—81). По условиям эксплуатации все приборы должны соответствовать второй группе (ГОСТ 9763—84).

Фактические уровни вредных производственных факторов сравнивают с их нормативными значениями: уровень вибрации — ГОСТ 12,1,012—78*; уровень шума—ГОСТ 12.1.003—83, температура, относительная влажность, скорость движения воздуха, наличие пыли, газа — ГОСТ 12.1.005—84, освещенность — СнИП 11-4-79. Эти уровни не должны превышать предельной минимально допустимых нормативных значений.

6.5 Техника безопасности при работе с предлагаемой конструкторской разработкой

Активные рабочие органы машин должны быть защищены надежными кожухами, предохраняющими механизаторов от попадания в них комьев земли.

Осмотр и техническое обслуживание орудия можно проводить только при опущенных рабочих органах на землю или на специальные подкладки.

Крепить культиваторные лапы разрешается только при заглушённом двигателе трактора или на отсоединенном орудии.

Опорные колеса почвообрабатывающих машин и орудий, а также машин для внесения удобрений должны быть оборудованы приспособлениями для самоочистки.

При работе на тракторе с почвообрабатывающими машинами или орудиями тракторист обязан наблюдать за обрабатываемой зоной, прислушиваться к сигналам обслуживающего персонала, внимательно и аккуратно делать повороты и развороты.

Не допускать к работе лиц, не имеющих удостоверение на управление трактором.

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

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

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

Культиватор на хранение должен устанавливаться на специальные подставки или твердые ровные основания, обеспечивающие устойчивость.

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

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

Запрещается при работе почвообрабатывающего агрегата смазывать подшипники.

Нельзя работать в неудобной или развивающейся одежде.

Не курить на тракторе вблизи хлебной массы.

Во избежание ранения рук при замене лемеха надевать рукавицы.

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

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

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

6.6 Расчет пожарного водоема для машинного двора

В зоне действия машинного двора находится ремонтная мастерская, площадки для хранения сельскохозяйственной техники, ангары для хранения сложной сельскохозяйственной техники.

Все крытые помещения (здание ремонтной мастерской и ангары для хранения сложной сельскохозяйственной техники) относятся к зданиям первой степени огнеопасности. Предел огнестойкости 2,5 часа

Расход воды – Q_{Π} на наружное и внутреннее пожаротушение рассчитывают по формуле:

$$Q_{\Pi} = 3,6 \cdot g \cdot T_{\Pi} \cdot n_{\Pi}, \quad (6.4)$$

где g – удельный расход воды на наружное и внутреннее пожаротушение, (принимается $g = 10$ л/с);

T_{Π} – время пожара, ч, ($T_{\Pi} = 2$ ч);

n_{Π} – число одновременных пожаров, ($n_{\Pi} = 2$)

$$Q_{\Pi} = 3,6 \cdot 10 \cdot 2 \cdot 2 = 144 \text{ м}^3$$

Неприкосновенный запас воды, W_H находим из выражения:

$$W_H = Q_{\Pi} + \sum Q_T + 0,5 \cdot Q_X, \quad (4.5)$$

где $\sum Q_T$ – расход воды на технологические нужды, ($\sum Q_T = 130 \text{ м}^3$);

Q_X – расход воды на хозяйственные цели, ($Q_X = 80 \text{ м}^3$)

$$W_H = 144 + 130 + 0,5 \cdot 80 = 314 \text{ м}^3$$

6.7 Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях

Анализ развития современных средств массового поражения показывает, что в случае развязывания вероятных противников ядерной войны эффективность защиты населения будет во многом зависеть от качества мероприятий гражданской обороны в сельской местности. Здесь создаются необходимые условия для приема эвакуированного населения и его дальнейшей жизнедеятельности.

Устойчивое функционирование сельскохозяйственного производства призвано обеспечить жизнедеятельность не только сельского населения, но и прибывшего из городов по эвакуации.

Все мероприятия, направленные на обеспечение устойчивости функционирования сельскохозяйственного производства в экстремальных условиях, целесообразно планировать и осуществлять с таким расчетом, чтобы они в возможно большей степени совпадали с прогрессивными тенденциями развития народного хозяйства и, таким образом, чтобы максимум результатов достигался при минимальных затратах специальных средств на гражданскую оборону.

Основными направлениями повышения устойчивости функционирования сельскохозяйственного производства в военное время являются:

- защита рабочих, членов их семей, эвакуированного населения от оружия массового поражения;
- обеспечение жизнедеятельности населения;
- рациональное размещение объектов сельскохозяйственного производства на территории;
- подготовка объектов сельскохозяйственного производства к работе в условиях военного времени;
- подготовка к выполнению работ по восстановлению объектов сельскохозяйственного производства в условиях военного времени;
- подготовка системы управления сельскохозяйственным производством для решения задач военного времени.

Основу всех мероприятий по устойчивости составляет защита населения:

- проектирование и строительство защитных сооружений;
- накопление фонда средств индивидуальной защиты;
- подготовка загородной зоны с учетом эвакуационных мероприятий;
- обеспечение жизнедеятельности населения в загородной зоне.

Подготовка загородной зоны с учетом эвакуационных мероприятий должна проводиться заблаговременно и включать в себя:

- исследование населенного пункта, предназначенного для размещения объекта (населения), его возможности (топливо-энергетические ресурсы, наличие жилого фонда, защитных сооружений, состояние дорог и мостов, возможности средств связи, наличие складских помещений для размещения вывозимых материальных ценностей и др.);
- накопление в загородной зоне жилого фонда предприятий (дома отдыха, профилактории, туристические базы, лагеря для детей и др.);
- развертывание дублированных цехов и предприятий.

При выполнении эвакуационных мероприятий количество населения в загородной зоне резко возрастет, поэтому для обеспечения жизнедеятельности населения необходимо предусмотреть:

- обеспечение всего населения продуктами питания и предметами первой необходимости;

- медицинское обеспечение;

- организацию учебного процесса;

- трудоустройство эвакуантов;

- подготовку невоенных формирований ГО для ведения работ не только в сельской местности, но и на промышленных объектах соседнего города.

6.8 Экологическая безопасность

6.8.1 Основные источники загрязнения окружающей среды в ООО «Чебулинское»

Охрана природы — это комплекс мероприятий по охране, рациональному использованию и восстановлению живой и неживой природы. Охрана окружающей среды предусматривает рациональное использование земель, защиту их от ветровой и водной эрозии, оползней, заболачивания, иссушения и засоления.

Применение удобрений наряду с положительным приводит и к серьезным отрицательным последствиям для всей природной среды. Устойчивые из пестицидов накапливаются в почве, растениях и попадают в организм человека с продуктами растениеводства, овощеводства, с молоком и мясом, животных. Задача сегодня состоит в том, чтобы снизить отрицательное воздействие на природу деятельности человека.

Современное сельское хозяйство невозможно без механизации. Неумелое применение тяжелых тракторов и другой техники может приводить к уплотнению почвы, ее разрушению и снижению биологической активности.

Использование современной сельскохозяйственной техники приводит к загрязнению окружающей среды, в том числе и почвы. Это связано с использованием в качестве топлива нефтепродуктов. Основные потребители жидкого топлива — тракторы, автомобили, сельскохозяйственные комбайны. Выбросы отработанных газов из низкорасположенных выхлопных труб вызывают такое загрязнение окружающей среды, которое можно сравнить с воздействием на атмосферу крупных промышленных предприятий (это объясняется особенностями загрязнения приземного слоя).

6.8.2 Меры по предотвращению загрязнения окружающей природы в ООО «Чебулинское»

Основные мероприятия по совершенствованию природоохранных мероприятий:

1. Машино-тракторный парк хозяйств необходимо использовать только по назначению с учётом местных агротехнических условий. Не использовать заправку машин и техники непосредственно в местах, не предназначенных для этого. Запретить выпуск тракторов и автомобилей, имеющих подтекание топлива и масла, а также не допускать эксплуатацию машин, у которых в выхлопных газах содержится количество вредных примесей выше допустимой концентрации. Строго соблюдать правила хранения и расхода топлива и масел.

2. Необходимо производить наружную мойку машин только на специализированных моечных пунктах, имеющих очистные соединения замкнутого цикла.

3. снижению уплотнения почв, которые включают следующие мероприятия:

1. Организационно-технологические мероприятия;
2. Агротехнические приёмы по повышению устойчивости почв к уплотнению и их разуплотнению;

3. Совершенствование сельскохозяйственной техники, её ходовых систем с доведением давления на почву до допустимых значений.

Организационно-технологические мероприятия предусматривают разработку и внедрение технологий возделывания сельскохозяйственных культур с минимальным проходом по полям тяжёлой колесной техники (совмещение операций). Особенно актуально снижение числа технологических операций при возделывании технических культур, когда почва испытывает наибольшую нагрузку как в процессе посева (посадки) и ухода за культурами, так и при их уборке.

6.9 Заключение

В разделе отражены основные показатели производственного травматизма в ООО «Чебулинское» за последние три года. Приведен анализ опасных и вредных производственных факторов при выполнении полевых работ. Представлены основные требования для исключения травматизма при работе с машинно-тракторным агрегатом в составе трактора МТЗ-80 и культиватора КОН-2,8. Также затронуты аспекты, касающиеся вопросов охраны окружающей среды и функционирования предприятия в условиях ЧС.

Внедрение в условиях ООО «Чебулинское» Чебулинского района предложенных организационных мероприятий, позволит уменьшить загрязнение воздушной среды и улучшить экологическое состояние, а также повысить безопасность предлагаемой конструкции культиватора.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ВКР рассмотрены мероприятия по улучшению роста и развития пропашных культур, одним из которых являются операции по уходу за растениями. Обзор устройств для междурядной обработки пропашных культур позволил выявить, что серийные рабочие органы не в полной мере обеспечивают качественные показатели технологического процесса.

Рассмотрены конструкции рабочих органов пропашных культиваторов, выявлены их недостатки и преимущества.

В конструкторской части ВКР предложен модернизированный рабочий орган окучника, обеспечивающий качественную обработку междурядий с минимальным травмированием сельскохозяйственной культуры.

В разделе безопасности представлены основные требования для исключения травматизма при работе с посевными агрегатами.

Расчет экономической эффективности модернизации культиватора КОН-2,8 определил, что при затратах на модернизацию суммы 9692,5 рублей годовой экономический эффект составляет 36750,4 руб. со сроком окупаемости в течении 1 сезона (0,24 года).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Александров А.В. Сопротивление материалов / А.В. Александров, В.Д. Потапов. - М.: Высшая школа, 2000. - 500 с.
2. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя : В 3-х т. Т1, 2, 3-6-е изд. пераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1982. - 452 с.
3. Безопасность жизнедеятельности: учебник / под ред. С.В. Белова. - М.: Высшая школа, 2004. - 492 с.
4. Воронов Ю.Н. Сельскохозяйственные машины . - М.: Агропромиздат, 1990.–262 с.
5. Верещагин Н.И. Организация и технология механизированных работ в растениеводстве / Н.И. Верещагин, А.Г. Левшин, А.Н. Скороходова [и др.] - М.: ЦРПО: изд. центр «Академия», 2000. - 414 с.
6. Дементьев Ю.Н. Практикум по сельскохозяйственным машинам : учебное пособие для студентов с.-х. вузов по инженерным специальностям. Ч.1.- Кемерово: Кузбассвузиздат, 1997. - 260 с.
7. Дунаев П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин / П.Ф. Дунаев, О.П. Лепиков [и др.] - М.: Высшая школа, 2000. - 447 с.
8. Иванов М.Н. Детали машин : учеб. для студентов высш. учеб. заведений. – 5-е изд., перераб. – М.: Высш.шк., 1991. - 408 с.
9. Кленин Н.И. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины / Н.И. Кленин, В.А. Сакун. – М.: Колос, 1994. - 751 с.
10. Крапивин О.М. Охрана труда / О.М. Крапивин, В.И. Власов - М.: Норма, 2003. - 336 с.
11. Листопад Г.В. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины / Г.В. Листопад, Г.К. Демидов, Б.Н. Зенов [и др.]; под общ. ред. Г.Е. Листопада. - М: Агропромиздат, 1986. - 688 с.
12. Сигаев Е.А. Сопротивление материалов: учебное пособие для студентов вузов специальности «Механизация сельского хозяйства» . Ч.1.- Кемерово: Кузбассвузиздат, 2002. - 228 с.

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

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

15. Эксплуатация машинно-тракторного парка. Основы производственной эксплуатации машинно-тракторных агрегатов : методические указания к практическим занятиям для специальности 311301 «Механизация сельского хозяйства» / сост. Ю.Н. Дементьев, А.П. Сырбаков, Н.Н. Бережнов; Кемеровский ГСХИ. – Кемерово: АНО ИПЦ «Перспектива», 2005. - 60 с.

Приложение

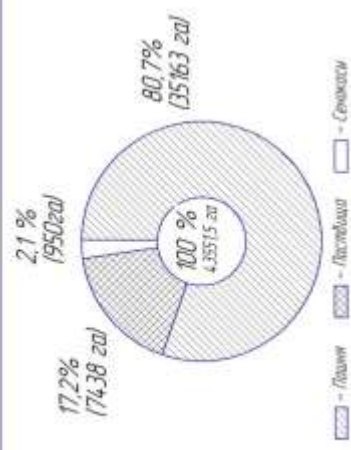


Рисунок 1 – Структура землепользования на 2016 г., %

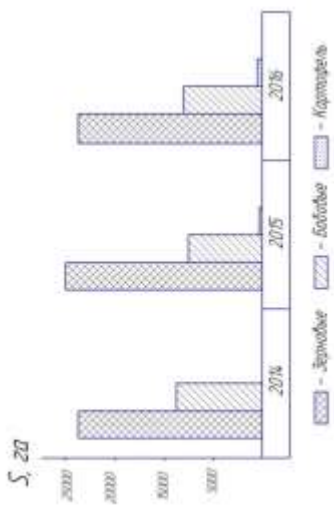


Рисунок 2 – Структура посевных площадей, га

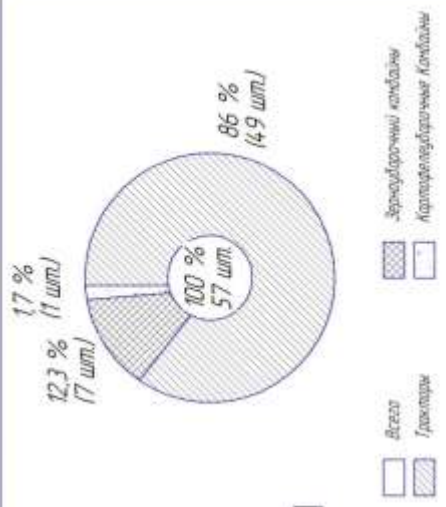


Рисунок 3 – Структура машинно-тракторного парка, %

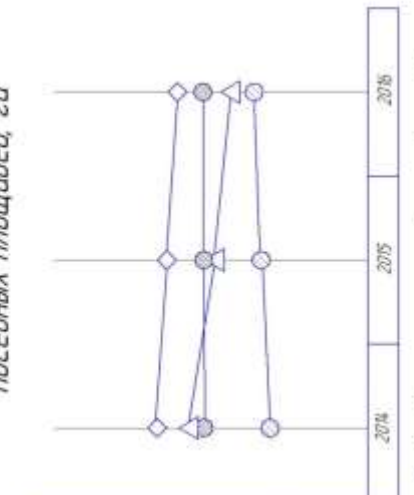


Рисунок 5 – Показатели использования грузовых автомобилей

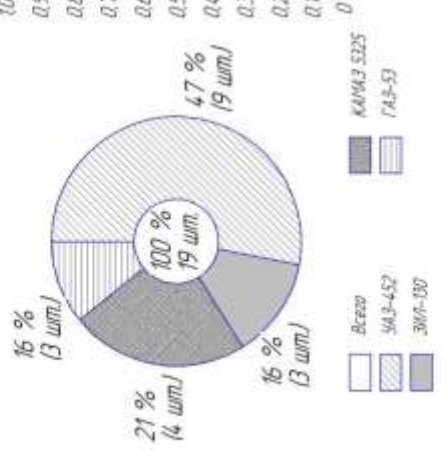


Рисунок 4 – Структура автомобильного парка, %

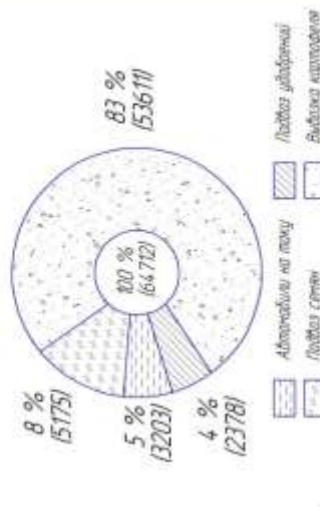


Рисунок 6 – Структура затрат транспортной работы на возделывании картофеля, т.км

Сфера	175,000,001, 001	001	001	001
Областной				
районный				
районный				
районный				

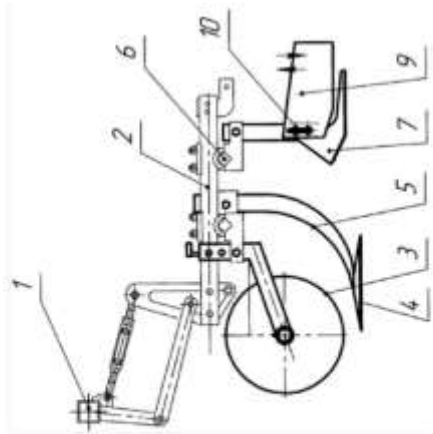


Рисунок 1 – Культиватор пропашной влагодергающий

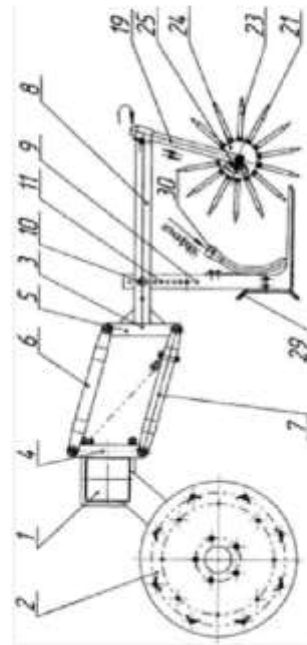


Рисунок 3 – Культиватор пропашной влагодергающий

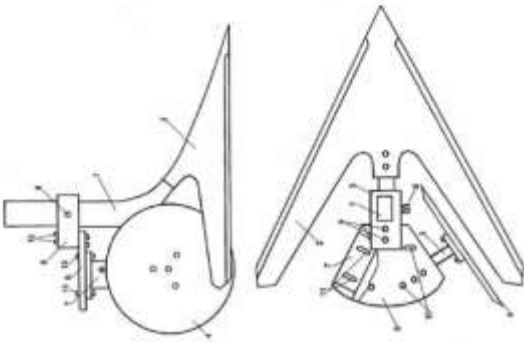


Рисунок 2 – Рабочий орган пропашного культиватора

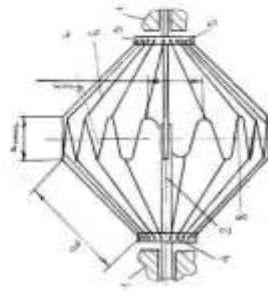
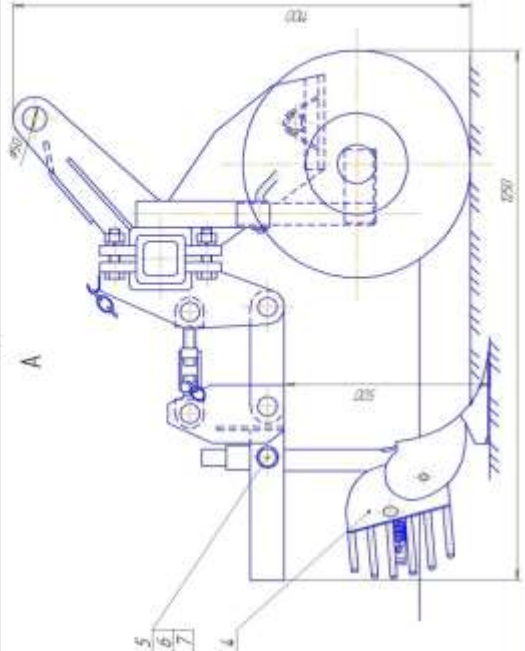
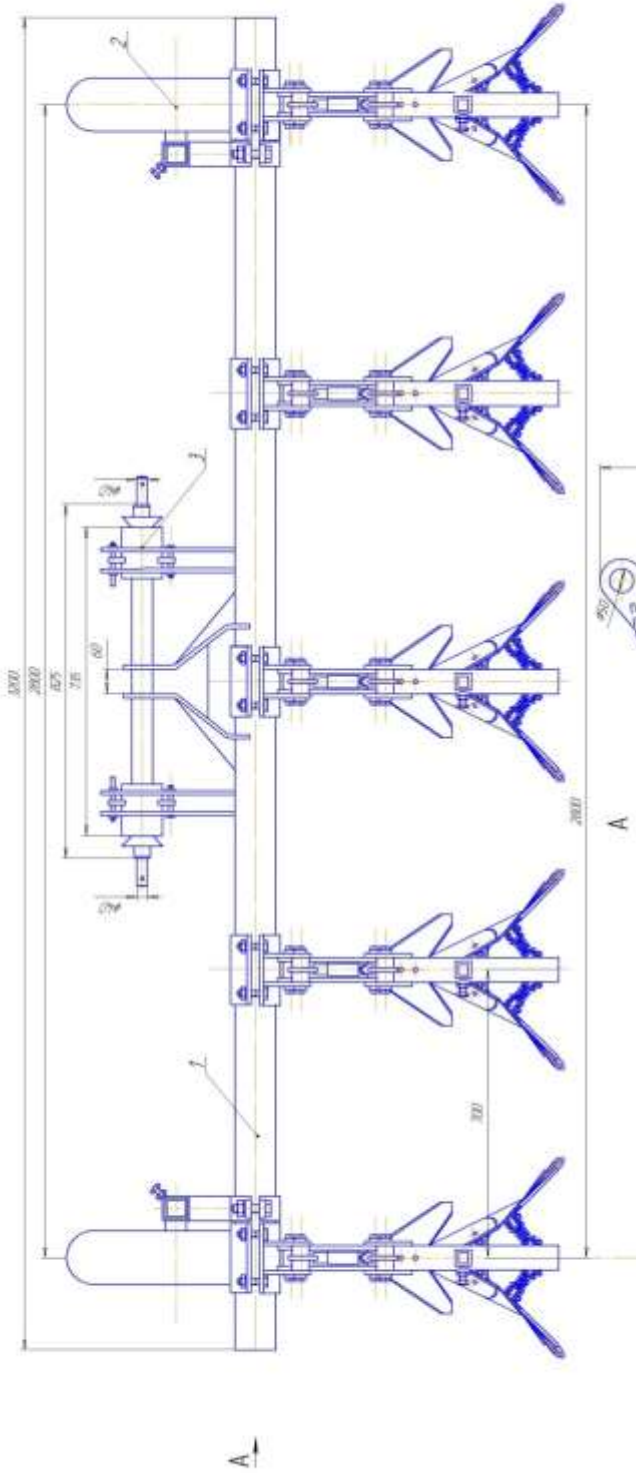


Рисунок 4 – Орудие для междурядной обработки

№ документа	ФОРМА 125.0001.002. АТ
Дата введения в действие	01.01.00
№ документа	01.01.00
Дата введения в действие	01.01.00
№ документа	01.01.00
Дата введения в действие	01.01.00

087 000000 SZ 14000

A 1150

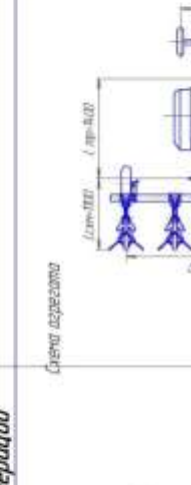




Технические характеристики

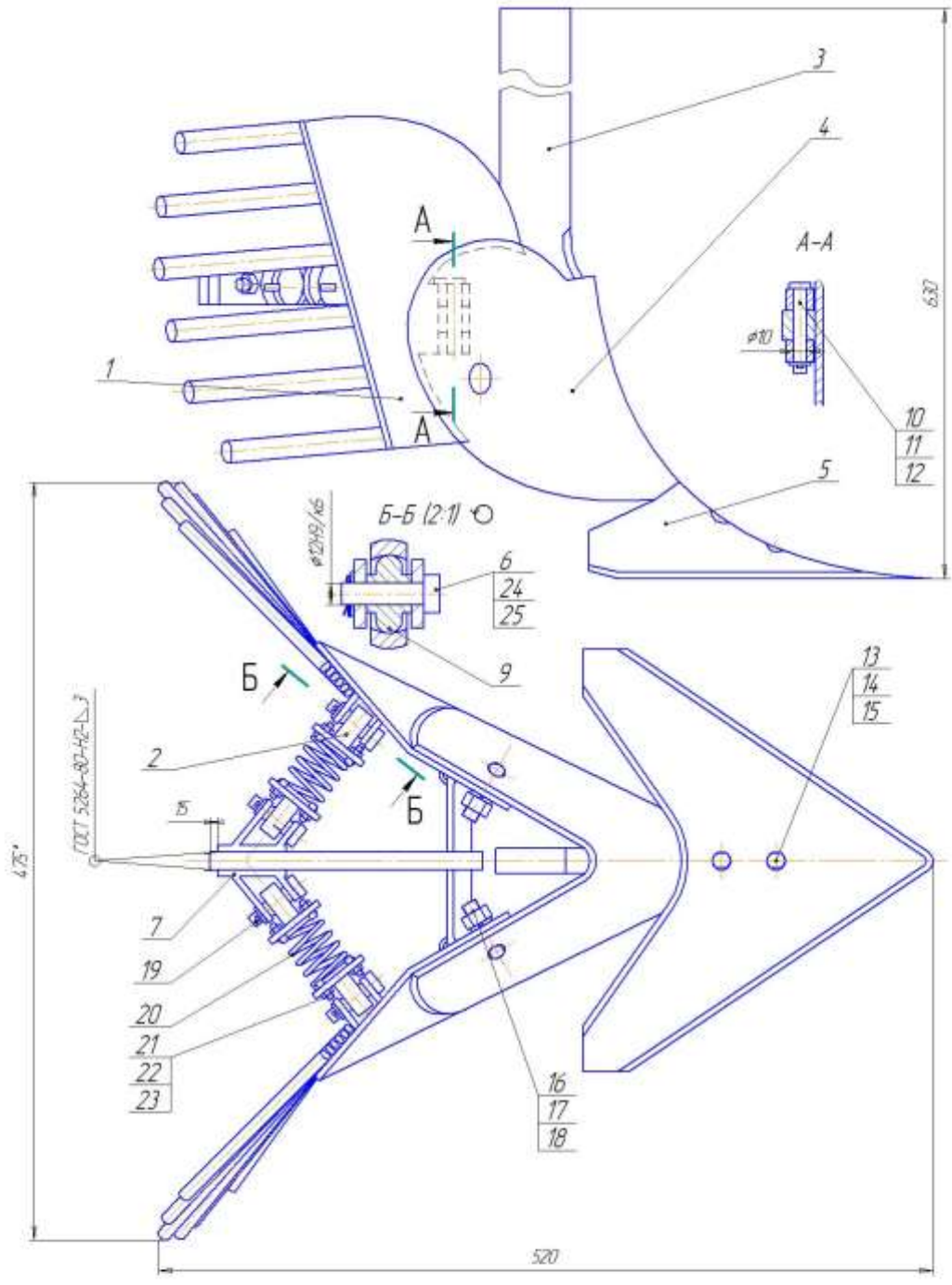
- 1 Тип агрегата модбелни
- 2 Ширина ленточной Н 2,8
- 3 Ширина межбушовой Н 0,7
- 4 Производительность, т/ч 1,8
- 5 Рабочая скорость, м/ч 8,9
- 6 Длинаный прорыв, м 0,3
- 7 Агрегатируется с транспортом МТЗ-80

Исполнительный завод		ФГУП А 125.0000.001.80	
Инв. №	100	Изм. №	15
Дат. утвержд.		Изм. №	
Имя		Изм. №	
Дата		Изм. №	
Имя		Изм. №	
Дата		Изм. №	
Имя		Изм. №	
Дата		Изм. №	
Имя		Изм. №	
Дата		Изм. №	

Таблица 1 – ОПЕРАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА НА ПОСАДКУ КАРТОФЕЛЯ

Показатели и параметры	Значение показателей и способы выполнения операций	Схемы	Исполнитель
<p>1. Выбор работ Площадь поля га Длина зона м</p> <p>2. Агрегатные машины и показатели качества Ширина фронтальной СМ Высота фронтальной СМ Качество глыб шп</p> <p>3. Состав и подготовка агрегата Состав агрегата Ширина заплата м Радиус поворота м Эксплуатационная масса тн</p> <p>4. Скорость движения Рабочая скорость движения км/ч Скорость движения колес агрегата км/ч Рабочий передаточный коэффициент редуктора трактора Коррекция заднего двигателя при работе колес агрегата</p> <p>5. Способ движения Выбор и обоснование способа движения агрегата Корректировка рабочих ходов</p> <p>6. Подготовка поля Ширина подготовленного поля если нет доминанта прилагается расчет за предельно поле выбор направления движения Ширина подготовленного поля м</p> <p>7. Показатели производительности агрегата а) Показатели работы на поле Производительность цикла ч Качество шпал за смену Выработка за цикл га/цикл Вспомогательные показатели работы Составляющие баланса времени смены ч Корректировка использования времени смены Выработка за час смены га/час Расход топлива кг/га Затраты труда чел*ч/га</p>	<p>60 1200 2,6</p> <p>0,7 до 20 нет</p> <p>МТЗ-80, КФН-2,6 2,6 3,8 7,7</p> <p>Регулирует глубину орудийной</p> <p>8,9 8,9 5- левый 0,45</p> <p>При некачественной обработке препарат добавляется "челочным" способом 0,91</p> <p>12,55</p> <p>0,175 4,6 0,27</p> <p>$T=5,06$ ч $T=0,37$ ч $T=1,35$ ч 0,72 1,6 4,2 0,56</p> <p>18,20±2 около 100 %</p>	<p>Схема агрегата</p>  <p>Схема подготовки поля и способа движения агрегата</p>  <p>Схема подготовки поля и способа движения агрегата</p> 	<p>Агронам Тракторист</p> <p>Агронам Тракторист</p> <p>Агронам Тракторист</p>

ФЭРА 125.000.009 /П/	
Исполнитель	Исполнитель
Проверенный	Проверенный
Составитель	Составитель
Дата	Дата



1. Сварку проводить эл. дугой Т3/45 Э42А-30-4.0р ГОСТ 9467-75.
2. После сварки швы обработать механическим способом.
3. Неуказанные предельные отклонения $\pm 15\%/2$.

Исполн.	Лист в сборе
Сверст.	Лист в сборе
Провер.	Лист в сборе
Утверд.	Лист в сборе

ФЮРА 125.001004 СБ			
Исполн.	М.Иванов	Лист	45
Сверст.	С.Иванов	Лист	11
Провер.	С.Иванов	Лист	
Утверд.	С.Иванов	Лист	
Карпус окучника Сборный чертёж			
ИТИ ИИИ зр. 3-106.30			
Конструктор: [blank] Проверен: АЗ			

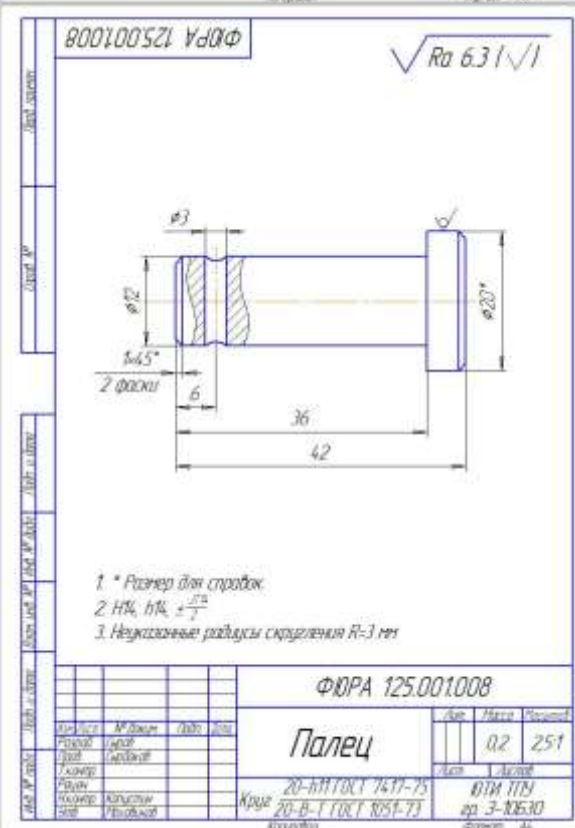
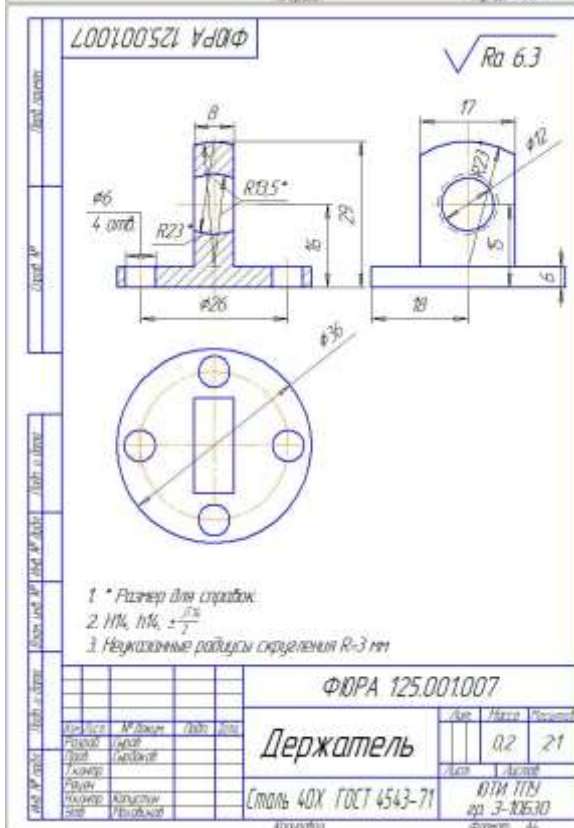
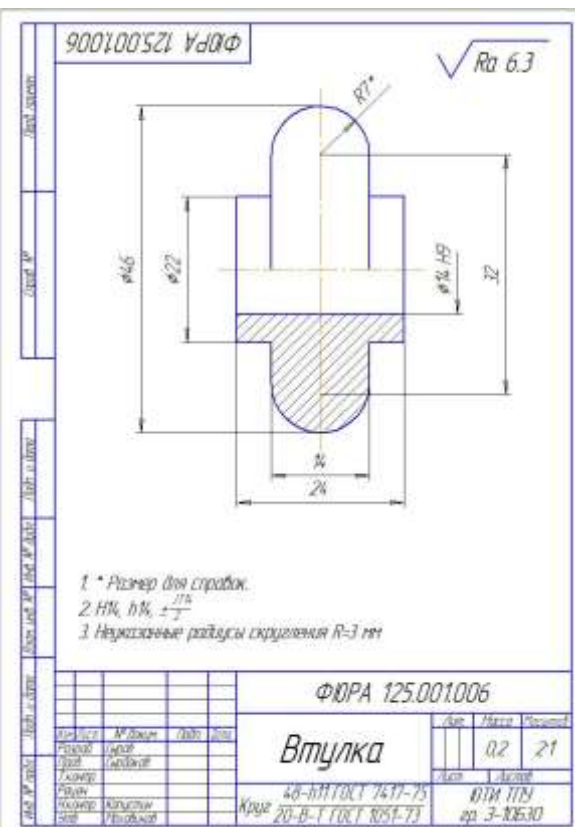
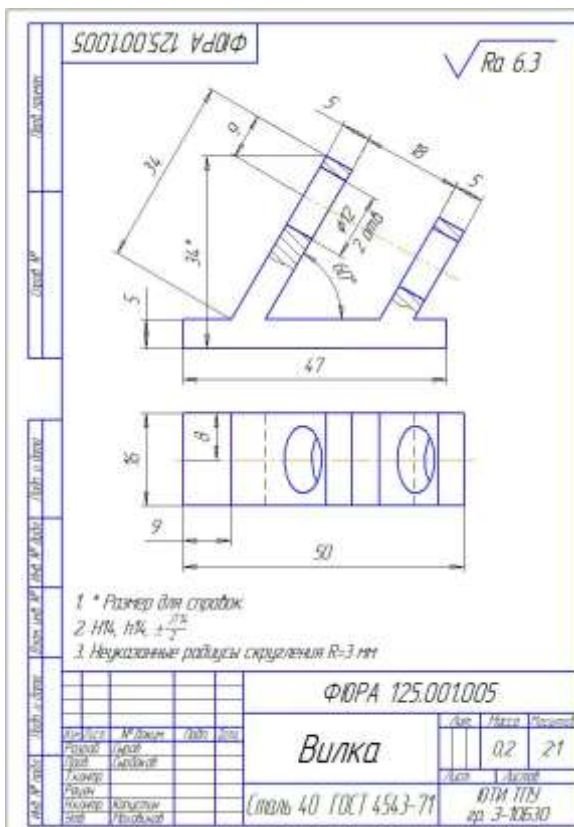


Таблица 1 – Технико-экономические показатели

Показатели	МТЗ-80 + КОН-2,8	МТЗ-80+КОН 2,8 (модернизированный)
Обработываемая площадь, га	150	150
Дополнительные капитальные вложения, руб.	-	9692,5
Ширина захвата, м	2,8	2,8
Рабочая скорость, км/ч	8,9	8,9
Часовая производительность, га/ч	1,8	1,8
Трудоёмкость, чел*ч/га	0,56	0,56
Затраты на 1 га, руб.	756,4	763,9
в т.ч. на амортизацию, руб./га	50,7	51,4
на ремонт и обслуживание, руб./га	64,2	68,8
на заработную плату, руб./га	169,0	169,0
на ГСМ, руб./га	248,8	248,8
накладные расходы, руб./га	223,7	225,9
Годовая экономия, руб.	-	36750,4
Срок окупаемости капитальных вложений, лет	-	0,24

ФЭРП 125.000.000 ЛР	
Финансирование	Финансирование
менеджмент	менеджмент
ФЭРП 125.000.000 ЛР	ФЭРП 125.000.000 ЛР
Финансирование	Финансирование
менеджмент	менеджмент

Таблица 1 – Опасные и вредные факторы

	Опасные факторы
1	Вращающиеся колеса
2	Рабочие органы орудия
Вредные факторы	
3	Пыль
4	Вибрация

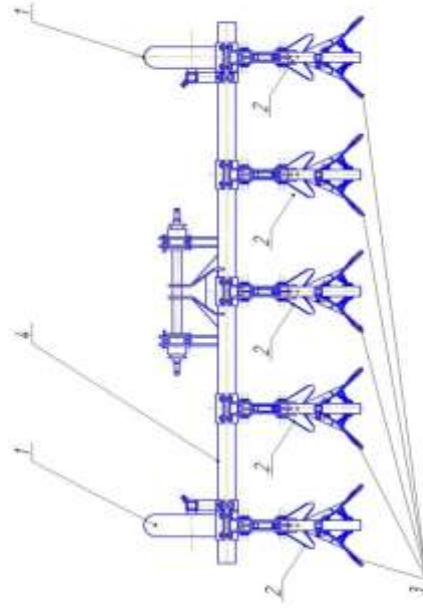


Рисунок 1 – Опасные и вредные факторы

ФЭРП 125.000.000 ЛР	
Финансирование	Финансирование
менеджмент	менеджмент
ФЭРП 125.000.000 ЛР	ФЭРП 125.000.000 ЛР
Финансирование	Финансирование
менеджмент	менеджмент