

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 КПС-4 в условиях ЗАО «Ваганово» Промышленновского района, Кемеровской области

УДК 631.316.2

Студент

Группа	ФИО
10Б20	Клюкин Дмитрий Владимирович

Руководитель

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

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

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

По разделу «Социальная ответственность»

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

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

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

Юрга – 2016 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

(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
10Б20	Клюкину Дмитрию Владимировичу

Тема работы:

Совершенствование конструкции культиватора КПС-4 в условиях ЗАО «Ваганово» Промышленновского района, Кемеровской области		
Утверждена приказом директора (дата, номер)	29.01.2016	№ 31/С

Срок сдачи студентом выполненной работы:

26.05.2016

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

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

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
10Б20	Клюкину Дмитрию Владимировичу

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 произведённой среды в следующей последовательности
 - механические;
 - электробезопасность;
 - пожаровзрывобезопасность
3. Охрана окружающей среды:
 - анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы);
 - анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы);
 - разработать решения по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды.
4. Защита в чрезвычайных ситуациях:
 - перечень возможных ЧС на объекте;
 - выбор наиболее типичной ЧС;
 - разработка превентивных мер по предупреждению ЧС;
 - разработка мер по повышению устойчивости объекта к данной ЧС;
 - разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

Группа	ФИО
10Б20	Клюкину Дмитрию Владимировичу

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	03.02.2016
--	------------

Задание выдал консультант:

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

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО
10Б20	Клюкин Дмитрий Владимирович

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа 107 с., 13 рис., 29 табл., 15 источников, 7 приложений.

Ключевые слова: культиватор КПС-4, прикатывание почвы, прутковый каток.

Объектом исследования является конструкция культиватора КПС-4.

Цель работы – снижение эксплуатационных затрат при возделывании зерновых культур с модернизацией парового культиватора КПС-4.

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 КПС-4.

Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: внедрение в условиях аграрного предприятия модернизированного культиватора КПС-4 позволит за один проход агрегата выполнить две технологические операции, тем самым повысить качество подготовки почвы перед посевом и как следствие эффективность проведение сева сельскохозяйственных культур и тем самым повышение урожайности зерновых на 1,0 ... 1,5 %.

Степень внедрения: при более детальной проработке конструкции и технико-экономическом обосновании внедрение модернизированной конструкции культиватора КПС-4 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 КПС, в условиях рассматриваемого аграрного предприятия, составит в год 41420,3 руб., при сроке окупаемости в течении одного сезона (0,85 года).

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

ABSTRACT

Final qualification work consists of 107 p., 13 fig., 29 tab., 15 sources, and 7 appendices.

Key words: cultivator KPS-4, soil compaction, the rink bar. The object of the research is cultivator KPS-4 construction. The work purpose is reduction of operating costs when cultivating crops with modernization of the steam cultivator KPS-4.

During the process of research technological and design calculations were done. The work proposes recommendations for reduction of operational costs and profitability increase of crop production as well as engineering solutions to improve the efficiency of the cultivator KPS-4.

The basic constructive, technological and technical-operational characteristics: implementation in the conditions of agricultural enterprises of the modernized cultivator KPS-4 will allow performing two processing steps for one pass of the unit, thereby to improve the quality of soil preparation before sowing. As a consequence the efficiency of the crops sowing conduct will increase as well as grain yield by 1.0 to 1.5 %.

Level of implementation: with more detailed construction design and feasibility study the implementation of a modernized construction of the cultivator KPS-4 is possible in this farm.

Application field: agricultural enterprises.

Economic efficiency and significance of the work: economic calculations show an economic efficiency of design and engineering solutions. Expected efficiency of implementation of a modernized cultivator KPS in the conditions of this agricultural enterprise will be 41420,3 RUB a year with payback during one season (0,85 year).

In the future it is planned: implementation of the proposed design solutions in ZAO Vaganovo with more detailed feasibility study.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	9
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	10
2 ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	12
2.1 Природно-климатические условия хозяйства.....	12
2.2 Характеристика хозяйственной деятельности.....	15
2.2.1 Трудовые ресурсы.....	16
2.2.2 Производство продукции растениеводства.....	17
2.2.3 Производство продукции животноводства.....	21
2.2.4 Материально-техническая база.....	24
2.3 Выводы по разделу.....	27
3 РАСЧЕТЫ И АНАЛИТИКА.....	29
3.1 Технологическая часть.....	29
3.2 Конструкторская часть.....	41
3.3.1 Описание конструкции комбинированного почвообрабатывающего агрегата на базе культиватора КПС – 4.....	42
3.3.1.1 Назначения почвообрабатывающего агрегата на базе КПС – 4... 42	
3.3.1.2 Технологическая подготовка агрегата.....	42
3.3.1.3 Технологический процесс работы комбинированного почвообрабатывающего агрегата на базе культиватора КПС – 4.....	43
3.3.1.4 Техническое обслуживание и подготовка агрегата к работе.....	44
3.3.2 Технологический расчет операционной технологии.....	45
3.3.3.1 Определение тягово-сцепных свойств трактора.....	45
3.3.3.2 Расчет скоростей движения и баланса мощности трактора.....	49
3.3.3.3 Определение состава агрегата и его кинематических параметров.....	53
3.3.3.4 Определение показателей работы агрегата.....	56
3.3.3 Прочностные расчёты элементов конструкции.....	63
3.3.3.1 Расчёт сварных соединений.....	63
3.3.3.2 Расчет болтовых соединений.....	63
4 РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ.....	65

4.1 Результаты расчета состава агрегата для предпосевной обработки почвы	65
4.2 Конструктивные параметры проектируемого агрегата.....	67
5 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ, РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ.....	68
6 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ.....	81
6.1 Анализ травматизма на предприятии.....	81
6.2 Анализ состояния техники безопасности и производственной санитарии	83
6.3 Анализ состояния пожарной безопасности	86
6.4 Разработка мероприятий по безопасной эксплуатации проектируемого агрегата	87
6.5 Разработка инженерных решений и организационных мероприятий по охране труда в хозяйстве.....	88
6.6 Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях	89
6.7 Экологическая безопасность.....	92
6.7.1 Влияние экологической обстановки на производственную деятельность ЗАО «Ваганово» Промышленновского района	92
6.7.2 Основные источники загрязнения окружающей среды в условиях ЗАО «Ваганово» Промышленновского района.....	94
6.7.3 Меры по предотвращению загрязнению окружающей природы в условиях ЗАО «Ваганово» Промышленновского района.....	95
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	98
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	99
ПРИЛОЖЕНИЕ	101

ВВЕДЕНИЕ

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

В настоящее время разрабатываются и внедряются технологии выращивания сельскохозяйственных культур с учетом качественного состава средств производства в аграрных предприятиях. Требования по обеспечению интенсификации сельскохозяйственного производства формулируются исходя из себестоимости продукции, текущего уровня износа машинно-тракторного парка, существующих примерных цен на минеральные и органические удобрения и средства защиты растений, состоящие на определенный период развития отрасли сельского хозяйства.

Именно поэтому целью данной ВКР является повышение эффективности возделывания сельскохозяйственных культур путем совершенствования технологического процесса культивации почвы.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Согласно поставленным требованиям к работе комбинированных почвообрабатывающих машин, их классификации для основного и предпосевной обработки почвы по минимальной и биологической технологии выращивания рассмотрим комбинированные почвообрабатывающие машины которые готовят поверхностный слой почвы к посеву.

Среди современных технологий выращивания сельскохозяйственных культур как основные можно выделить экстенсивной, интенсивной энерго- и ресурсосберегающие технологии наибольшее распространение получили энерго- и ресурсосберегающие технологии обработки почвы.

Поскольку каждая культура требует индивидуального цикла технологических операций, подробно остановимся на конструктивных параметрах почвообрабатывающих машин, и на их технологическом назначении.

Практика показывает, что нельзя рассматривать влияние сельскохозяйственной техники на почву по отдельным операциям. На наш взгляд необходимо изучать и прогнозировать уплотнения грунтов в рамках зональных и микрорональных технологий в конкретных почвенно-климатических условиях, при применении комбинированной почвообрабатывающей техники. В результате чрезмерного уплотнения почвы и развития эрозии происходит нарушение экологического равновесия грунтовых экосистем и, как следствие, активная потеря гумуса. Уменьшение этих негативных явлений можно достичь за счет использования комбинированных машин и агрегатов.

На сегодня более единодушное мнение ученых о том, что зяблевой обработку почвы в севооборотах должен быть разноглубинной, при

котором чередуются глубокие, средние, мелкие и поверхностные слои возделывания.

На основе сформулированных противоэрозионные почвозащитных мероприятий, которые объединяются с биологической и минимальной технологии обработки, в условиях лесостепи в основе минимального земледелия должен лежать предпосевной комбинированный агрегат с плоскорезными орудиями, направлен на сохранение влаги и эколого-экономические условия выращивания сельскохозяйственных культур. За счет этого в результате плоскоризной обработки на поле остается от 80 до 90% стерни, что предотвращает выдуванию почвы, обеспечивает снегозадержание, лучше сохраняет влагу и способствует получению высоких урожаев. Целесообразность заделки пожнивных остатков обуславливается тем, что на дне борозды создаются анаэробные условия неизбежного превращения их в гумус. Перемещение верхнего слоя почвы, что потерял в течение года структура и плодородие и укрытия его нижним, более оструктуренным слоем почвы, глубина обработки должна быть не более чем 10 см.

Обзор существующих комбинированных почвообрабатывающих агрегатов показал, что мало изученной основной проблемой при обработке почвы является выравнивание поверхности почвы и уплотнения, в свою очередь непосредственно влияет на накопление влаги. Необходимое количество фракций размером более 3 - 4 см, возможность образование мульчи на поверхности почвы. Решение этих проблем в связано с установлением и выбором рациональных режимов работы катка, обеспечивающие необходимые показатели качества при минимальных энергозатрат.

2 ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Природно-климатические условия хозяйства

Хозяйство ЗАО «Ваганово» – расположено в Промышленновском районе Кемеровской области. По природно-климатическим условиям и почвенно-географическому районированию Западной Сибири Промышленновский район входит в зону лесостепи. ЗАО «Ваганово» расположено в районе оподзоленных черноземов средне-гумусных, среднemosных, темно-серых и серых лесных, оподзоленных почв, тяжело-суглинистых на лесовидных суглинистых отложениях. Реакция почвенного раствора – слабокислая.

Обрабатываемые хозяйством почвы обладают средним естественным плодородием, удовлетворительно обеспечены питательными веществами – азотом, калием, фосфором. Толщина гумусового горизонта колеблется от 20 до 50 см. Содержание гумуса колеблется от 4,5 до 11%.. Подобные качества обуславливают пригодность почвы для успешного возделывания сельскохозяйственных культур.

Растительный покров характерен для лесостепной зоны Сибири. По рельефу территория хозяйства представляет собой увалисто-расчлененную равнину, пересеченную лугами, оврагами и ручьями. Поля в основном среднесложной конфигурации, что затрудняет их обработку. Поля имеют уклон от 1 до 5 градусов. Площади полей достаточно большие, в основном от 120 до 300га, но встречаются и участки площадью 15-20га. оборотами.

Западная-Сибирь отгорожена с запада Уральским хребтом, а с востока Среднесибирским нагорьем. На ее территорию легко вторгаются как холодные воздушные массы Арктики, так и теплые массы воздуха из пустынь и степей Средней Азии. Отсюда климат резко-континентальный,

умеренно-влажный, средне-ветренный с большой амплитудой колебания температуры в течение года.

По агроклиматическому районированию территория юга Западной Сибири отнесена к умеренно теплому району. Весна холодная, с частым возвратом поздних заморозков. Лето достаточно жаркое, но короткое и дождливое. Осень сравнительно теплая, умеренно влажная. Зима холодная с умеренными, редко сильными ветрами и метелями, с частыми снегопадами и глубоким промерзанием почвы.

На территории, где располагается хозяйство ЗАО «Ваганово», вегетационный период продолжается 150-160 дней. Весенние заморозки в среднем заканчиваются в середине мая. Осенние заморозки начинаются во второй половине сентября. Средняя температура января около -21°C , июля от $+19^{\circ}\text{C}$. Минимальная температура зимой -50°C , максимальная летом $+45^{\circ}\text{C}$. Сумма положительных температур, превышающих 10°C составляет 1800-2000.

Средняя продолжительность безморозного периода 110 дней. Снеговой покров лежит в среднем 180 дней, его высота 20–70 см. Годовое преобладающее направление ветров – юго-западное, с переходом в летнее время к северо-восточному.

Отличительной особенностью района является малое количество осадков весной и в начале лета и повышенное их количество в осенний период, что существенно влияет на своевременность уборки урожая. Всего за год выпадает около 380 мм. осадков. Однако выпадают они по годам неравномерно, колеблются в больших пределах от 250 до 520 мм. Число дней с осадками около 170 дней в году.

Большая сухость воздуха весной вместе с сильными ветрами ведет к интенсивному испарению влаги почвой и растительностью. Также нередко наблюдаются суховеи, обычно весной и в первой половине лета, но реже бывают в более поздний период во время созревания хлебов.

Климат в зоне расположения хозяйства характеризуется частой повторяемостью засух. Почти всегда засушливый год начинается сухой осенью. Зима, предшествующая засухе, обычно отличается малоснежностью, низкими температурами, вызывающими глубокое промерзание почвы. Медленное оттаивание почвы весной при быстром сходе снега ведет к увеличению весеннего стока и еще большему обеднению почвы влагой.

Весна в засушливые годы, как правило, бывает ранней, отличается возвратом холодов и поздними заморозками, сменяется стремительным нарастанием температуры в июне и июле. Количество осадков в июне не превышает 25-30% среднегодовой месячной суммы и колеблется в пределах 5-20 мм. Максимум осадков в годы засух приходится на август и сентябрь. Месячная сумма осадков в эти месяцы может достигать 100-150 мм. Вторая половина лета, таким образом, часто бывает дождливой. В целом, влажность почвы находится в большой зависимости от количества выпадающих осадков в течение года, а также интенсивности испарения воды.

Таким образом, агроклиматические условия района расположения хозяйства вполне удовлетворительны для возделывания многих сельскохозяйственных культур.

Система севооборотов хозяйства представлена полевыми и кормовыми севооборотами. Кормовые севообороты подразделяются на сенокосно-пастбищные и прифермские. Возделываемые поля имеют преимущественно правильную конфигурацию и разделены на клетки лесопосадками, которые помогают в борьбе с ветровой эрозией почвы и задерживают зимой снег на полях. Учитывая тип земли на всей территории хозяйства, наличие дорог, можно сделать вывод, что складываются благоприятные условия для занятия растениеводством.

Со времен образования хозяйства растениеводство специализировалось на выращивании зерновых культур. Побочным продуктом этого

производства является солома. К тому же почва изнашивалась, нарушалась ее структура, поэтому худшие поля засеивали многолетними травами. С таких полей можно несколько лет получать сено.

Поэтому другим направлением деятельности хозяйства стало животноводство. В хозяйстве имеются животноводческие фермы для крупного рогатого скота. Следовательно, и от побочной продукции растениеводства можно получить прибыль.

Складываются так же благоприятные условия для заготовки сочных кормов, так как земля способна родить достаточно богатую зеленую массу зернобобовых и кукурузы. Однако качество сочных и грубых кормов довольно низкое. Это, в основном, связано с несвоевременным, затянутым скашиванием многолетних трав из-за недостатка или плохого технического состояния уборочной техники, а также проблем с горюче-смазочными материалами.

Кроме того даже собранный урожай кормовых необходимо своевременно перерабатывать, в том числе, с использованием эффективных средств сохранения питательных свойств. Данный дипломный проект как раз и направлен на решение данной проблемы. В частности, на разработку более совершенной и экономичной технологии приготовления кормовых смесей на основе использования установки для внесения консервантов.

2.2 Характеристика хозяйственной деятельности

Хозяйство ЗАО «Ваганово» расположено в Промышленновском районе в 30 км от п.г.т. Промышленная и в 100 км от областного центра г.Кемерово. С этими и другими городами области имеется сообщение асфальтовыми дорогами.

Пунктами реализации сельскохозяйственной продукции и базами снабжения для данного хозяйства являются города области, основным из которых является п.г.т. Промышленное и г.Кемерово, а также часть

продукции продаётся работникам предприятия. Основными отраслями в животноводстве являются производство мяса и молока крупного рогатого скота и свиноводство, а в растениеводстве – производство зерна и кормов.

2.2.1 Трудовые ресурсы

Структура управления хозяйством близка классической, свойственной колхозу. Имеется контора для управленческого аппарата на центральной усадьбе. Имеются небольшие строения в отделениях для управления, которые служат помещениями для утренних раскомандировок. Связь с отделениями и внутри с подразделениями по телефону. Бригадиры, управляющие и главные специалисты на служебных машинах осуществляют контроль по выполнению работ и оперативное решение возникающих ситуаций по производству.

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

Таблица 2.1 - Динамика численности работников ЗАО «Ваганово», чел

Категория работников	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Всего в хозяйстве,	495	485	479
в том числе:			
постоянные с/х рабочие	351	345	341
служащие	55	53	52
руководители	10	10	10
специалисты	40	40	40
другие категории	39	37	36

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

Число работников в основных отраслях производства убывает. Это связано с несколькими причинами: в результате невыплаты зарплаты работники уезжают в города, количество техники и поголовье животных уменьшается, объёмы производства сокращаются.

2.2.2 Производство продукции растениеводства

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

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

В зависимости от состояния и характера сельскохозяйственного использования, земельная площадь подразделяется по видам угодий. Их структура для хозяйства представлена в таблице 2.2

Таблица 2.2 - Структура земельных угодий ЗАО «Ваганово», га

Наименование	2013 г.	2014 г.	2015 г.
1	2	3	4
2. Пашня	10700	10800	10914
2. Сенокосы	1950	1930	1915
3. Пастбища	2850	2850	2850
4. Леса и водоемы	921	921	921
5. Прочие земли	663	583	455
ВСЕГО	17084	17084	17084

Из данных таблицы видно, что в ЗАО «Ваганово» размеры общего земельного массива за анализируемые годы не изменился. В структуре земельных угодий значительных изменений не произошло. Анализируемое хозяйство располагает несколькими видами угодий. В 2015 г. произошло изменение некоторых видов угодий. Несколько увеличилась площадь пашни по сравнению с 2013 г. Изменение произошло вследствие распашки сенокосов и части неиспользуемых приусадебных участков.

В хозяйстве имеются резервы для дальнейшего улучшения и использования земельных угодий, а именно увеличения площади пашни за счёт перевода непродуктивных естественных угодий и раскорчёвки леса.

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

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

Таблица 2.3 – Структура посевных площадей ЗАО «Ваганово», га

Культура	2013 г.	2014 г.	2015 г.
2. Пшеница	1580	1600	1610
2. Овес	1750	1800	1818
3. Ячмень	2600	2700	2720
4. Зернобобовые	720	710	700
5. Кукуруза	120	110	100
6. Однолетние травы	2128	1978	1950
7. Многолетние травы	200	200	200
ВСЕГО	9098	9098	9098

Из таблицы видно, что значительную часть площадей занимают кормовые культуры, занимаемые ими площади по годам значительно не изменились. Это объясняется прежде всего специализацией хозяйства. Так как одно из основных производственных направлений хозяйства мясо-молочное, то естественно растениеводство специализируется на производстве кормов.

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

Таблица 2.4 – Урожайность культур в ЗАО «Ваганово», ц/га

Культура	2013 г.	2014 г.	2015 г.
2. Пшеница	21	19	22,6
2. Овес	16	15	20,6
3. Ячмень	17	16	19,7
4. Зернобобовые	15	13	16,4
5. Кукуруза	110	118	124
6. Однолетние травы	48	42	44
7. Многолетние травы	26	32	27

Данные таблицы 2.4 показывают, что в общем урожайность в 2015 г. несколько выше предыдущего. Это связано с достаточно благоприятными погодными условиями. Однако, следует отметить, что урожайность зерновых культур все же довольно низка, что можно объяснить продолжающимся истощением почв и недостатком минеральных удобрений, которые в настоящее время стали очень дорогими и в силу этого малодоступными для хозяйства. Рост урожайности планируется за счет повышения уровня земледелия на основе севооборотов, некоторого увеличения объемов органических и минеральных удобрений, улучшения семеноводства, строгого соблюдения агротехнических условий.

В целом хозяйство собрало в 2015 г. более лучший урожай по сравнению с другими годами. Результаты этой деятельности показаны в таблице 2.5

Таблица 2.5 – Производство продукции растениеводства ЗАО «Ваганово»,
ц

Культура	2013 г.	2014 г.	2015 г.
2. Пшеница	22236	30400	33180
2. Овес	20180,8	27000	28000
3. Ячмень	40944	43200	44200
4. Зернобобовые	8480	9230	10800
5. Кукуруза	20400	23100	22800
6. Однолетние травы	126300	168196	161728
7. Многолетние травы	31400	3600	32000

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

Важным показателем деятельности хозяйства являются затраты трудовых и финансовых ресурсов на единицу собранного урожая. Динамика основных результатов по этим показателям представлена в таблице 2.6

Таблица 2.6 – Затраты труда и себестоимость продукции ЗАО «Ваганово»

Культуры	Себестоимость, руб/ц		
	2013 г.	2014 г.	2015 г.
2. Зерновые и зернобобовые	556,1	589,6	526,4
2. Многолетние травы	63,1	65,2	68,6
3. Однолетние травы	56,8	54,7	52,1

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

2.2.3 Производство продукции животноводства

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

Одной из отраслей животноводства в хозяйстве является молочное скотоводство. В хозяйстве применяется стойлово-пастбищная форма содержания скота. Основной способ содержания – привязное без подстилки. Сложился силосно- концентратный тип кормления скота, в структуре кормов дойного стада силос занимает 28%, концентраты 22%, в структуре рациона молодняка соответственно 25% и 18%. За 2015 г.

расход кормов (в кормовых единицах) составил: на одну корову в год – 39 ц.к.ед.; на одну голову молодняка – 22 ц.к.ед.

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

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

Таблица 2.7 – Структура поголовья ЗАО «Ваганово», гол

Вид животных	2013 г.	2014 г.	2015 г.
2. Коровы	1190	1150	1110
2. Нетели и молодняк	1850	1780	1722
3. Свиньи	6300	5900	5586
4. Лошади	130	120	113

Как видно, поголовье всех животных снижается. Это в первую очередь связано с низкой организацией заготовки кормов, с нехваткой техники и ее плохим техническим состоянием и т.д. Следовательно, не заготавливается нужный объем кормов, а тот, который заготовлен, имеет очень низкое качество. Следствием этого наблюдается падеж скота, его низкая продуктивность. Также скот забивают, чтобы произвести расчеты с поставщиками материалов и ГСМ.

Еще одной проблемой является увеличение себестоимости производства каждого центнера животноводческой продукции. Об этом свидетельствуют данные, представленные в таблице 2.8

Таблица 2.8 – Себестоимость продукции животноводства ЗАО «Ваганово», руб/ц

Вид продукции	2013 г.	2014 г.	2015 г.
2. Молоко	1424	1552	1725
2. Мясо	18667	21124	25345

Вследствие уменьшения поголовья молочного стада уменьшается и валовый надой молока и приплод. Расход кормов возрос из-за ухудшения их качества. Затраты на корма возросли из-за погодных условий. Часто заготовка сена и сенажа продолжалась до сентября. Пришлось часть кормов закупать, а недостаток пополнять фуражным зерном.

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

Таблица 2.9 – Производство продукции животноводства ЗАО «Ваганово», т

Показатель	2013 г.	2014 г.	2015 г.
2. Валовое производство молока, т	3980	3770	3574
2. Реализация мяса, т	1970	1800	1670

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

2.2.4 Материально-техническая база

Основной задачей в развитии животноводства в хозяйстве является увеличение производства мяса и молока. Для выполнения сельскохозяйственных работ в хозяйстве имеется комплекс энергетических средств и сельскохозяйственных машин. Машинно-тракторный парк в целом обеспечивает выполнение работ по возделыванию и уборке зерновых и кормовых культур, а также работы в животноводстве.

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

Таблица 2.10 – Состав машинно-тракторного парка ЗАО «Ваганово»

Наименование	Количество техники, шт
1	2
2. Трактора	
2.1 К-700А/701	8
2.2 Т-130	1
2.3 Т-150К/150	8
2.4 ДТ-75М	10
2.5 МТЗ-80/82	18
2.6 ЮМЗ-6А	2
2.7 Т-40АМ	1
2.8 ЛТЗ-55	1
2.9 Т-25	1
2.10 Т-16	1
2. Автомобили	
2.1 ГАЗ-53	9
2.2 ЗИЛ-130	6

Продолжение таблицы 2.10

2.3 КамАЗ-5320	10
2.4 КАВЗ-685	2
2.5 УАЗ-469	3
2.6 Волга	1
3. Комбайны зерновые	16
4. Комбайны кормоуборочные	4
5. Плуги	20
6. Бороны	100
7. Культиваторы	22
8. Луцильники	6
9. Катки	4
10. Сеялки	19
12. Косилки	12
12. Жатки	20
13. Грабли	9
14. Опрыскиватели	1
15. Подборщики:	4
16. Разбрасыватели:	2

Анализ таблицы 2.10 показывает, что парк тракторов и других машин постепенно снижается. Хозяйство прилагает все усилия для сохранения изношенных тракторов, сельхозмашин и автомобилей. Немало техники работает более десяти лет. Надежность такой техники низкая, она часто выходит из строя с серьезными поломками. Количество техники уже минимально возможное от необходимого. За последние годы практически нет закупки новых машин. Парк машин устарел, сроки проведения полевых работ растягиваются, теряется урожай, хозяйство несет убытки из-за роста себестоимости единицы полевых механизированных работ.

Автопарк включает также старые изношенные машины. Их количество тоже не удовлетворяет потребности хозяйства по объемам перевозок в напряженные уборочные периоды.

Ремонтная база хозяйства состоит из тракторного и автомобильного гаражей, центральной ремонтной мастерской, открытых площадок для стоянки автомобилей, тракторов и другой сельскохозяйственной техники, складов оборудования и запасных частей, площадок для хранения металла, леса и списанной техники. На территории ремонтного предприятия также расположены котельная с площадкой для мойки тракторов и автомобилей, водонапорная башня и склад строительных материалов.

В центральную ремонтную мастерскую входят: сварочный цех, кузница, токарный цех, слесарная мастерская по ремонту двигателей и топливной аппаратуры. Сварочный цех оснащен газовой и электродуговой сваркой. В кузнице находятся: горн, наковальня, стол с тисками, заточной станок. В токарном цехе имеются токарные, строгальные, сверлильные, шлифовальные станки и верстаки с тисками и инструментом.

В слесарной мастерской производят разборку, ремонт и сборку двигателей, коробок передач и мостов тракторов. Также в слесарной мастерской ведется ремонт и регулировка топливной аппаратуры, форсунок и масляных насосов, проверка и ремонт генераторов, стартеров, трамблеров на специальных испытательных стендах. В мастерской находится смотровая яма и электрические кран-балки для подъема тяжелых деталей и механизмов.

По территории ремонтного предприятия проходит сеть подъездных дорог, часть из которых заасфальтирована, остальные отсыпаны гравием или шлаком, взятым от котельной. Коэффициент использования площади участка ремонтной базы - 0,5 - 0,6, что дает возможность дальнейшего расширения предприятия без сноса зданий и изменения генерального плана застройки поселка.

Нефтехозяйство совхоза расположено недалеко от гаража. Подъезды к нефтехозяйству и площадка для заправки обсыпано гравием. На территории нефтебазы установлены цистерны под горюче смазочные материалы. Солидол и другие, смазочные материалы находятся в специальных помещениях. Нефтехозяйство оснащено противопожарными средствами огнетушители, ведра, багры, лопаты, песок, а также установлены молниеотводы. Топливо и смазочные материалы завозят с ближайшей нефтебазы. Заправка горюче-смазочными материалами тракторов производится на стационаре и в поле во время полевых работ. Для этого имеется автозаправщик на базе ГАЗ-53. Заправка автомобилей производится на АЗС.

2.3 Выводы по разделу

Высокая себестоимость продукции растениеводства в основном связано с использованием классической отвальной системы земледелия, которая является наиболее энергозатратной, а также нерациональное использование земельных ресурсов хозяйства.

Состав ремонтного предприятия в основном соответствует требованиям машинно-тракторного парка аграрного предприятия. К недостаткам ремонтно-обслуживающей базы можно отнести малую площадь закрытых площадок для хранения сельскохозяйственной техники, отсутствие твердых покрытий на этих стоянках, ветхость складов для хранения запасных частей и материалов, а также недостаточное озеленение территории ремонтного предприятия.

Отсутствие в полном объеме системы ТО машин привод к повышенным затратам на обслуживание и ремонт, а также снижению эффективности ее эксплуатации.

Организация труда в хозяйстве находится на должном уровне и обеспечивает соблюдение технологий возделывания сельскохозяйственных культур. Количество старого МТП постепенно снижается, так как машины вырабатывают свой ресурс, а новая техника закупается по мере необходимости. В хозяйстве достаточная заработная плата для проживания населения в сельской местности.

Перед хозяйством поставлены следующие основные задачи:

- довести уровень механизации работ в растениеводстве до максимально возможного;
- снизить затраты труда, денежных и материальных средств на техническое обслуживание и ремонт сельскохозяйственной техники и транспорта;
- повысить квалификацию персонала.

Для достижения вышепоставленных задач предлагается модернизация культиватора КПС-4, в результате чего повысится эффективность предпосевных работ и как следствие качество посева зерновых.

Проведение этих мероприятий является крайне необходимой мерой в смысле улучшения условий труда, повышения его производительности, улучшения качества работы, а также создания безопасных условий труда.

3 РАСЧЕТЫ И АНАЛИТИКА

3.1 Технологическая часть

Поскольку в настоящее время существует большое количество комбинированных машин отечественного и зарубежного производства для поверхностной обработки почвы а их производство мало связано с определенными классами почвообрабатывающих машин разобьем их на группы с точки зрения энергосберегающей, минимальной и биологической системы земледелия.

Таблица 3.1 - Типы рабочих органов комбинированных почвообрабатывающих машин для предпосевной обработки почвы зависимости от глубины обработки

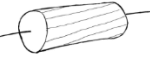
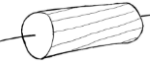
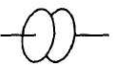
Вид и глубина обработки почвы	Типы рабочих органов комбинированных почвообрабатывающих машин для предпосевной обработки почвы		
	Чизельные	Дисковые	Катки
Мелкая (0....4 см)	Легкий 	X	Легкий 
Поверхностная (4....6 см)	Легкий 	X	Легкий 
Поверхностная (6....8 см)	Стрельчатая лапа 	Дисковый луцильник 	X
Основная (8....15 см)	Плоскорез 	Дискатор 	X

Таблица 3.2 - Технологические операции, выполняемые с почвой некоторыми известными комбинированными почвообрабатывающими агрегатами

	Марка агрегата	Технологические операции					
		рыхление	измельчения	перемешивание	оборачивание	уплотнение	выравнивание
	АКП-2,5	+	+	+	-	+	+
	КВФ-2,7	+	+	+	-	+	+
	КРК-2,7	+	+	-	-	-	-
	КФМ-2,8	+	-	-	-	-	-
	КНК-3	+	-	-	-	+	+
	РВК-3,6	+	-	-	-	+	-
	КАН - 3,6С	+	-	-	-	+	-
	КПЗ - 3,6	+	-	-	-	-	-
	АКШ-3,6	-	+	+	-	+	+
	АПБ-6	+	-	-	-	+	+
	АКГМ-3,6	-	+	+	-	+	+
	КА-3,6	+	-	-	-	+	+
	КФС-3,6	-	+	+	-	+	+
	ККП-3,7	+	-	-	-	+	+
	КР-4,5	+	-	-	-	+	-
	АПК-4,5	-	+	+	-	+	+
	АП-6	+	-	-	-	+	-
	ККП - 6	-	+	+	+	+	+
	АКШ-7,2	+	+	-	-	+	+
	КШП - 8	+	-	-	-	+	+

Агрегат комбинированный для предпосевной обработки тяжелых почв КА -3,6 (рис.3.1) предназначен для предпосевной обработки тяжелых почв, сева зерновых, зернобобовых и крупяных культур с одновременным внесением в ряды минеральных удобрений и прикатывание засеянных рядов. Агрегатируется с тракторами класса 3,0.



Рисунок 3.1 - Комбинированный почвообрабатывающий агрегат КА -3,6

К недостаткам такого агрегата можно отнести большие энергетические затраты при работе, высокую неравномерность работы, низкое качество работы агрегата на каменистых почвах.

Многооперационный предпосевной агрегат АПБ-6 для предпосевной обработки почвы под зерновые и технические культуры, а также ранневесеннего закрытия влаги (рис. 3.2). К недостаткам данной машины можно отнести отсутствие в составе машины органов, выравнивают поверхность почвы после прохода чизельные и культиваторные лапы. Таким образом влага в почве быстро испаряется, и повышается опасность эрозии. Отсутствуют рабочие органы, которые выравнивают поверхность почвы после обработки.

Комбинированный почвообрабатывающий агрегат АГ-4 (рис.3.3) предназначен для основной обработки почвы, и подготовку к севу. За один проход выполняет следующие операции: рыхление с подрезкой сорняков; измельчения пожнивных остатков с мульчированием; прикатывание почвы на глубину заделки семян. Агрегатируется с тракторами ДТ-75, Т-150, Т-150К.



Рисунок 3.2 - Комбинированная почвообрабатывающая машина АПБ-6

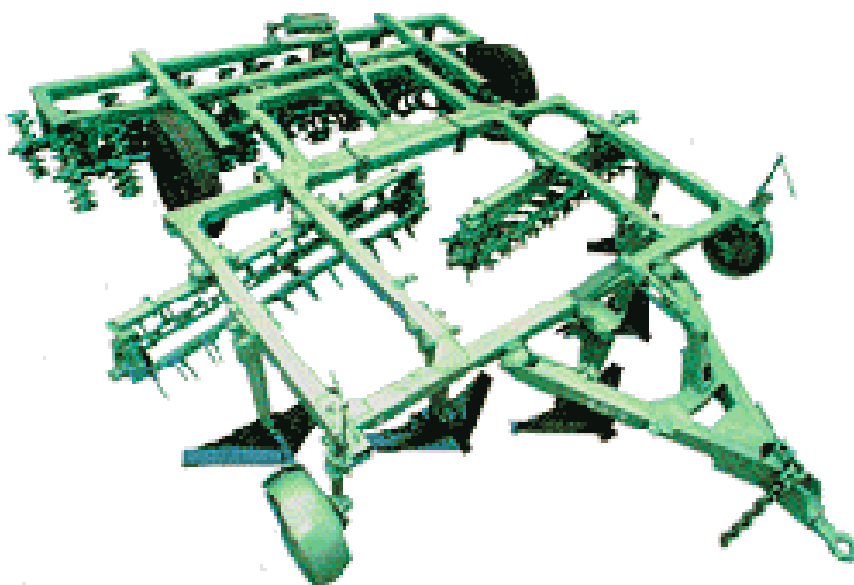


Рисунок 3.3 - Комбинированный почвообрабатывающий агрегат АГ-4

К недостаткам данной машины (рис. 1.3) можно отнести отсутствие рабочих органов выравнивающие поверхностный слой почвы. Высокую неравномерность обработки почвы за счет применения в агрегате зубовых борон и большие огрехи в работе.

Комбинированный агрегат КПФ-2,8 (рис.3.4) предназначен для рыхления почвы без переворачивания пласта активными рабочими органами с одновременным прикатыванием измельченной почвы, за один проход готовит почву к посеву. Широко используется для обработки почвы под озимые и бахчевые культуры. Навесной. Агрегатируется с тракторами МТЗ-80, МТЗ-82 с противовесами, ДТ-75М.



Рисунок 3.4 - Комбинированный почвообрабатывающий агрегат КПФ-2,8

К недостаткам такого агрегата можно отнести большие энергетические затраты при возделывании, сравнительно высокие затраты времени.

Культиваторы комбинированные предназначены для предпосевной обработки почвы. За один проход производится рыхление, выравнивание поверхности и прикатывание почвы. Используется на всех типах почв, в том числе на каменистых с размером фракций не более 15 см в обрабатываемом слое.

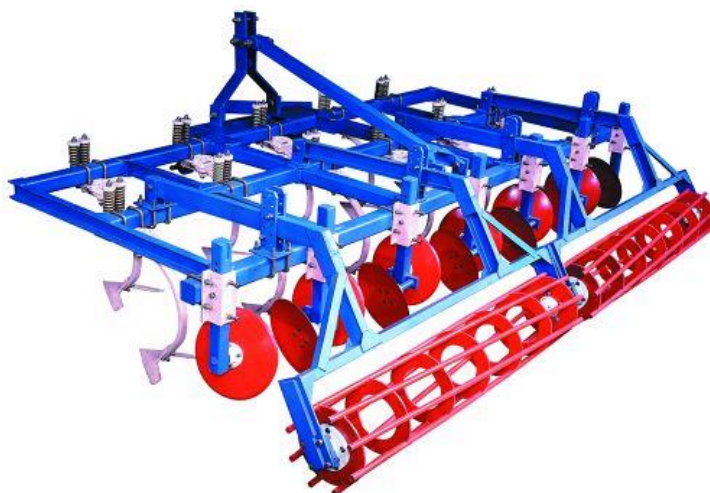


Рисунок 3.5 - Комбинированный почвообрабатывающий агрегат ККП-2Н

К недостаткам такого агрегата (рис. 3.5) можно отнести низкую равномерность рыхления почвы, и относительно высокая степень разрушения обрабатываемого слоя почвы, что в свою очередь негативно влияет на объемную массу слоя на который производится посев семян.

Комбинированный почвообрабатывающий агрегат для предпосевной обработки почвы на глиняных с образованием семенного ложе АКШ-3,6, и его модификации позволяют за один проход подготовить слой почвы к севу, и тем самым повысить урожайность зерновых культур на 1,5-4,4 ц / га при экономии 4-7 кг топлива на гектар (рис. 3.6).



Рисунок 3.6 - Комбинированный почвообрабатывающий агрегат АКШ-6

К недостаткам такого агрегата можно отнести высокую степень разрушения почвы при обработке, и узкий спектр использования на черноземах.

Комбинированная машина для основной обработки почвы с одновременным посевом (рис. 3.7) предназначена для предпосевной обработки и посева (используется при прямом посеве).



Рисунок 3.7 - Комбинированная машина для основной обработки с одновременным посевом

Почвообрабатывающий агрегат состоит из рамы посевной секции на которой установлен бункер для семян, сошник, бороздорозкрывающее устройство, и спиральный каток. Во время работы происходит рыхление почвы, образование посевных борозд, заключения в них семена, накрытия почвой и уплотнения. Уплотнение производится только с боковых сторон борозд. Данный агрегат используется при применении минимальной технологии возделывания. Может использоваться для основной обработки почвы. В зависимости от технологического назначения предусмотрено изменение сошников. К недостаткам данной машины можно отнести низкую выравненность поверхности почвы (как правило отображается при

сборе) необходимость использования в сжатые сроки, и невозможность обработки при уходе за парами.

Основные типы катков могут быть гладкими цилиндрическими, кольчатыми, кольчато-шпоровыми, кольчато-зубовыми, борончатыми или же состоящими из отдельных колец и дисков, обеспеченных разного рода радиальными и осевыми выступами, предназначенными для интенсивной нагрузки на грунт.

Виброударные каток для поверхностной обработки почвы (рис. 3.8.) Предназначен для уплотнения грунта. Может использоваться при выполнении предпосевной обработки почвы для разбивания комков, частичного разрушения поверхностного слоя почвы и выравнивания поверхности.

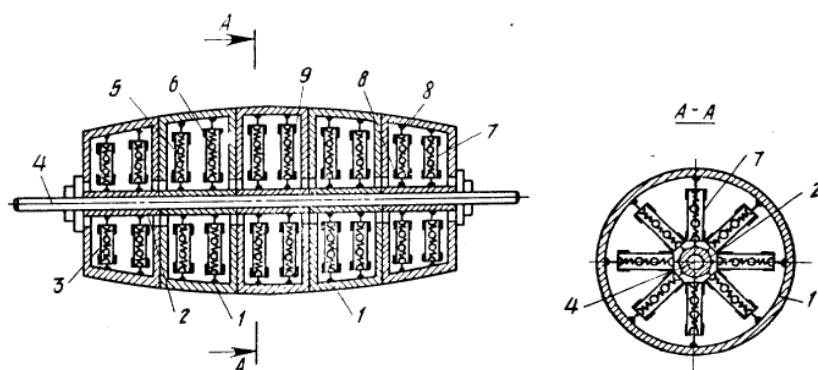


Рисунок 3.8 - Виброударные каток для обработки почвы (А.с. 1380624)

Почвообрабатывающий каток состоит из колец, каждое из которых выполнено в виде эллипсоида вращения различной глубины. В полости каждого катка расположен виброударные механизм. При движении катка контакт с почвой проходит в виде логарифмической кривой. Во время движения в зависимости от силы сопротивления почвы и каждого из виброударных механизмов кольца создают виброударные движение, повышает интенсивность уплотнения почвы. К недостаткам такого вида катка можно отнести сложность конструктивного изготовления и высокая степень измельчения почвы при обработке.

Гладкий водоналивной каток (рис. 3.9) предназначен для уплотнения грунта, разбивание комков и выравнивание поверхности.

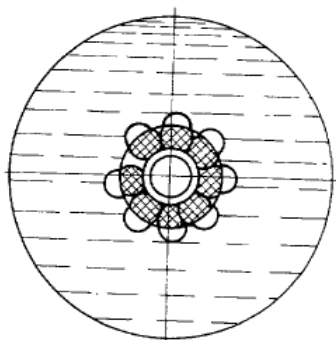


Рисунок 3.9 - Гладкий водоналивной почвообрабатывающий каток для уплотнения грунта (А.с. 668634)

Состоит из пустотелого цилиндра который заполняется водой для увеличения массы. Используется при обработке почвы как для предпосевной обработки так и для прикатывание посевов, особенно для закрытия влаги в поверхностном слое почвы. Недостатком такого почвообрабатывающего катка является непригодность к измельчения растительной массы на поверхности почвы. Также к недостаткам можно отнести необходимость дополнительных работ связанных с обслуживанием катка, использование воды в качестве балласта.

Почвообрабатывающий каток игольчатого типа (рис. 3.10) предназначено для дополнительного разрыхления почвы. Почвообрабатывающая машина состоит из игольчатых дисков жестко закрепленных на валу.

Технологический процесс работы заключается в разрушении поверхностной корки на поверхности посевах. Данный каток предназначен для интенсивного рыхления почвы и выравнивания поверхности поля после прохода МТА. Может быть использован при предпосевной обработки почвы для дополнительного разрыхления поверхностного слоя почвы. К недостаткам данной машины можно отметить способность

оставлять на поверхности почвы грудки, высокое тяговое сопротивление на преодоление которого необходимы значительные энергозатраты. Также во время работы является высокий риск разрушения посевного материала, через углубление игл рабочей машины непосредственно в почву и прокалывания поверхностного слоя.

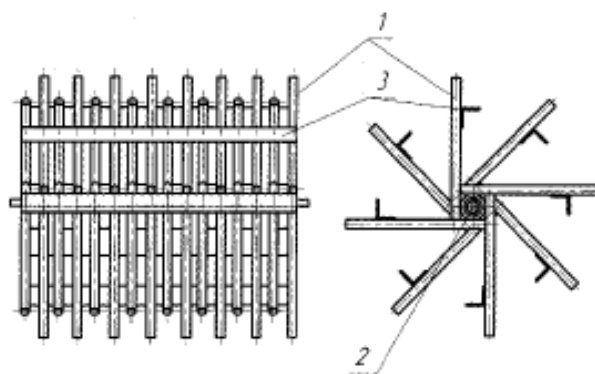


Рисунок 3.10 - Игольчатый каток для дополнительного разрыхления почвы (А.с. 8911235)

Дисковый каток с конусными элементами рабочей поверхности (рис. 3.11) предназначен для поверхностного уплотнения почвы и выравнивания поверхности при сплошной обработке почвы.

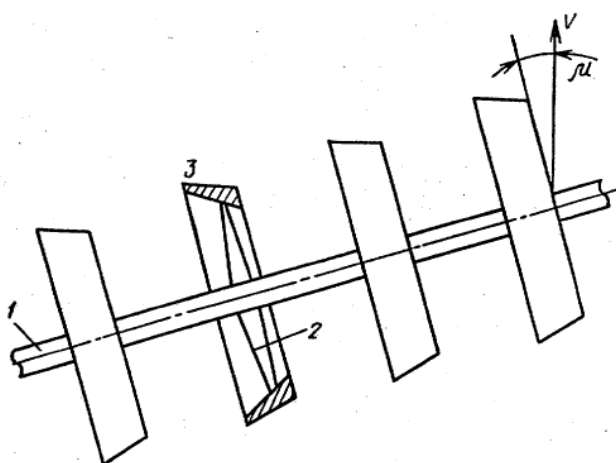


Рисунок 3.11 - Грунтоуплотняющий каток с конусными элементами рабочей поверхности (А.с. 1496650)

К недостаткам такого почвообрабатывающего катка можно отнести высокое тяговое сопротивление, высокая степень уплотнения, сложность комплектования с другими рабочими органами, сплошное прикатывание почвы, то есть большая степень разрушения.

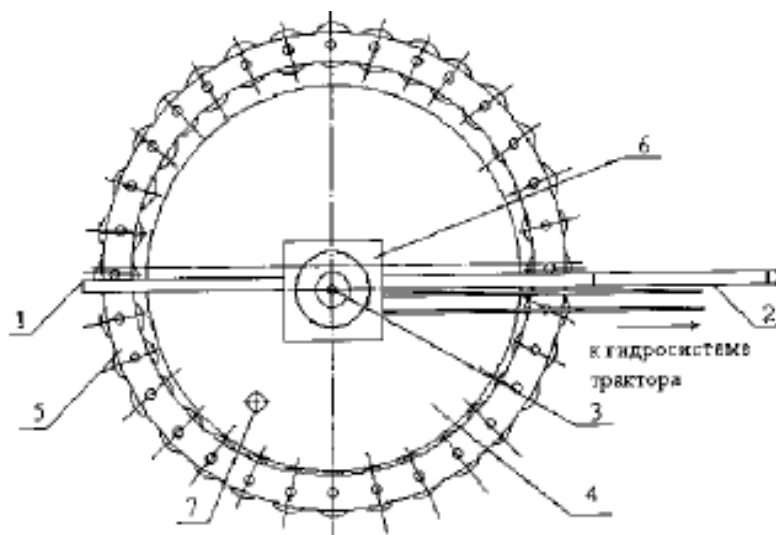


Рисунок 3.12 - Роликовый почвообрабатывающий каток (А.с. 2233571)

Роликовый почвообрабатывающий каток включает установленный на раме внешний барабан, и внутренний барабан с гладкой внешней поверхностью. Такая конструкция почвообрабатывающего катка обеспечивает равномерную обработку почвы на разных глубинах, и низкая степень налипания почвы во время работы.

К недостаткам такого почвообрабатывающего катка можно отнести большие энергетические затраты при возделывании, высокий тяговое сопротивление, высокая степень разрушения почвы рабочими элементами, и их проскальзывания и непригодность к измельчению растительных остатков.

Анализ почвообрабатывающих катков показал, что основными недостатками существующих машин есть большие энергетические затраты, низкая способность к образованию мульчи. Перечисленные

качественные показатели делают большую часть машин малоприспособленной для использования в системе минимального и биологического земледелия. Поскольку большое значение имеет именно предпосевная обработка почвы, то проблема уменьшения энергетических затрат и повышение качества обработки почвы остается актуальной. Решение этих проблем требует разработки принципиально новых почвообрабатывающих орудий, которые за один проход полностью готовят почву к севу.

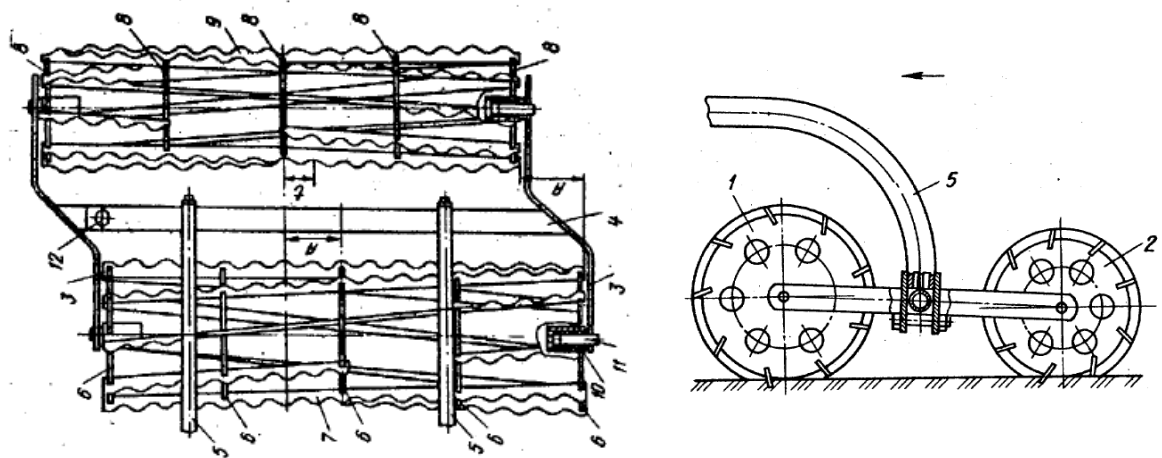


Рисунок 3.13 - Пластинчатый каток (А.с. 1342438)

Изучение различных типов катков установило, что лучшее качество уплотнения обеспечивает каток с рабочими органами в виде колец диаметром 550 мм с овальным (каплевидными) сечением обода шириной 25 ... 27 мм и расстановкой их по оси через 80 ... 100 мм. Наиболее уплотненный слой почвы при проходе кольчатого катка - на глубине 60 ... 100 мм; спирального диаметром 460 мм, шириной прутка 30 и шагом 95 мм - на глубине 50 ... 100 мм при удельном вертикальной нагрузке 0,8 ... 2,2 кН / м.

Для условий лесостепи наиболее рационально пластинчатые катки. Диаметр такого катка находится в пределах 230 ... 380, толщина прутка 8 ... 16, расстояние между прутьями 60 ... 120 мм, количество их по кругу катка

6 ... 13. После прохода культиватора или пружинной бороны, оборудованной секциями планчатых катков, почва имеет однообразную структуру и плотность 1,1...1,2 т/м³.

Фронтально установленные планки по спирали в составе катка в основном уплотняют подповерхностный слой почвы на глубине 50 ... 100 мм, однако недостаточно выравнивают поверхность поля. Кроме того, планчатые катки в результате жесткого крепления прутков забиваются растительными остатками и грунтом при его повышенной влажности. Это ограничивает применение на таких полях комбинированных агрегатов, качественная работа которых достигается при влажности 18 ... 22%.

Уплотнение должно быть завершающим этапом предпосевной обработки почвы, поскольку сминает грунт до необходимой плотности. Сжатия почвы вызывает в нем внутренние напряжения сопротивления преодолению которых приводит к его деформации. При этом конечные деформации образуют эффект уплотнения.

3.2 Конструкторская часть

Исходя из агротехнических требований каток должен обеспечить сплошное уплотнение почвенной среды с обеспечением необходимых условий. Так, как известно, что уплотнение - это процесс обратимый к рыхлению. В результате уплотнения уменьшается общая пористость почвенной среды, и растет капиллярная пористость.

Регулируя степень уплотнения, можно значительно ослабить диффузное испарения влаги за счет снижения количества крупных некапиллярных пор. Надежным средством снижения почвенного испарения является уплотнение почвы до некоторого предела, которая экспериментально устанавливается для каждого отдельного типа почвы.

3.3.1 Описание конструкции комбинированного почвообрабатывающего агрегата на базе культиватора КПС – 4

3.3.1.1 Назначения почвообрабатывающего агрегата на базе КПС – 4

Комбинированный почвообрабатывающий агрегат – предназначен для сплошной, предпосевной обработки почвы и вычёсывание сорняков. Может работать на чистых парах, стерневых парах. Агрегат работает на почвах с удельным сопротивлением до 88,3 кПа, не засоренных камнями. Может работать с пожнивными остатками и после пропашных культур. Имеет сменные рабочие органы, унифицированные комбинированного посевного комплекса КПС – 4. Агрегатируется с тракторами МТЗ-82, ДТ – 75М, Т – 150К; Т – 150 и К-700А.

Комбинированный почвообрабатывающий агрегат комплектуется на базе культиватора КПС -4.

Культиватор КПС -4 остаётся в прежней комплектации, вместо зубчатых боронок на специальной подвески устанавливают секцию пластинчатого катка.

3.3.1.2 Технологическая подготовка агрегата

Перед началом работы агрегат необходимо отрегулировать на заданную глубину. Для этого агрегат сцепляют с трактором (комплектуют), устанавливают на специальную площадку с твердым покрытием, предназначенную для регулировки сельхоз машины, на машинном дворе. Регулировку проводит механизатор и рабочий машинного двора под руководством бригадира или агронома отделения. Подготавливают материалы. Под опорные колеса устанавливают деревянные подставки высотой, равной заданной глубиной обработки плоскорежущими ланами, от 4 до 8 см. Регулировочными винтами устанавливают раму агрегата параллельного площадки.

Регулировка почвообрабатывающего агрегата.

1 регулировка механизма выравнивания навески трактора;

2 регулировка глубины обработки культиватора;

Опорные колеса фиксируют в данном положении при помощи хомутов, установленных на штоках силовых цилиндров перевода агрегата в транспортное положение. Носки стрельчатых лап должны быть на одном уровне и соприкасаться с поверхностью площадки.

Под рабочие органы культиватора подкладывается брус высотой равный высоте подставки под опорные колеса минус величина обработки культиватором.

Проверяют состояние лап (толщина лезвия стрельчатых лап, должна быть 0,5 и 1,0 мм).

Проверяют состояние рабочих органов культиваторов и катков.

3.3.1.3 Технологический процесс работы комбинированного почвообрабатывающего агрегата на базе культиватора КПС – 4

Перед работой агрегата, поле должно быть подготовлено, разбиты загонки, поворотные полосы, с поля убраны камни, валуны и прочие крупные предметы. Канавы, промоины обозначены вехами.

При наличии работы, рукоятки управления золотниками гидросистемы установить в плавающее положение. Агрегат под собственным весом опустится. При движении рабочие органы заглубляться в почву до упора опорных колес.

Стрельчатых лапы рыхлят почву и при этом подрезаются корневища сорных растений, расположенные на этой глубине. Рабочие органы катков завершают рыхление верхнего слоя почвы, выравнивают поверхность и вычёсывают корневища сорных растений, тем самым довершают полное уничтожение сорняков, и способствуют частичному уплотнению и выравниванию поверхности почвы.

3.3.1.4 Техническое обслуживания и подготовка агрегата к работе

Техническое обслуживание агрегата приводится по трем видам: смешанное; периодическое и через 16 дней; сезонное обслуживание.

Ежесменное обслуживание включает в себя следующие операции:

- очистка от грязи и растительности;
- проверка наличия всех болтов, шплинтов, гаек;
- уровень затяжки болтовых соединений.
- смазка всех подшипников

Ежемесячное обслуживание проводит механизатор, обслуживающий агрегат.

Инструмент: ключи, чистик.

Трудоёмкость ежемесячного обслуживания составляет 0,35 чел. ч.

Периодическое обслуживание включает в себя операции ежемесячного обслуживания и дополнительную проверку состояния лап толщина лезвия лап должна быть 0,5-1,0.

Трудоёмкость периодического обслуживания составляет 0,2 чел. ч.

Послесезонное техническое обслуживание проводится после окончания работ, при установке агрегата на длительное хранение. Оно состоит из следующих работ. Агрегат тщательно очищают от грязи, растительных остатков, моют. Устанавливают на ровную площадку на подставки. Под рабочие органы устанавливают деревянные прокладки (тралы). Рабочие органы (изношенные заменяют) тщательно моют и наносят на них антикоррозийное покрытие.

Резьбовые соединения очищают от грязи и смазывают смазкой ЧС по ГОСТ 4366-76. Пневматические колёса снимают, очищают от грязи, давление в шинах снижается на 70-80 % и они сдаются на склад, где хранятся резинотехнические материалы.

Арматура гидросистемы и силовые цилиндры снимаются с агрегата и так же сдаются на хранение в склад.

Наружным осмотром проверяют окраску агрегата, при необходимости на неокрашенные части агрегата нужно нанести слой консервирующей смазки. Повреждённую окраску на деталях восстановить путём нанесения эмали.

Ступицы колёс разобрать тщательно, промыть, заполнить новой смазкой ГОСТ 4361-76 и собрать. Хранить можно на открытой площадке.

Правила хранения по ГОСТ 7751-85.

Послесезонное техническое обслуживание проводится силами службы машинного двора. Трудоёмкость составляет 0,9 чел. час. Послесезонное обслуживание проводится двумя рабочими.

3.3.2 Технологический расчет операционной технологии

3.3.3.1 Определение тягово-сцепных свойств трактора

Таблица 3.3 - Исходные данные

Марка трактора	Номинальные значения		Эксплуатационная масса трактора, G_t , кг	Значение, Γ_o , м	Вид работы	Агрофон
	Ne, кВт	n_n, c^{-1}				
MTЗ-82	58,9	36,7	3410	0,483	Культивация	Слежавшая пахота

Величина уклона на 1 %	Диапазон рабочих скоростей движения км/ч	Значение i_T			Значение коэффициента	
		Передача				
		4-я	5-я	6-я	μ	f_T
1	5-12	68,0	57,4	49,0	0,8	0,09

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

Находится радиус качения ведущего колеса из звездочки заданного трактора, r_k

$$r_k = r_o + k \cdot h_{ш}, \quad (3.1)$$

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 :

$$P_k = \frac{0,159 \cdot Ne \cdot i_m \cdot \eta_m}{r_k \cdot n_H}, \quad (3.4)$$

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

i_T – передаточное число трансмиссии по передачам;

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

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

$$P_{к4} = \frac{0,159 \cdot 58,9 \cdot 68,0 \cdot 0,91}{0,697 \cdot 36,7} = 22,6 \text{ кН} \quad \text{для четвертой передачи.}$$

$$P_{к5} = \frac{0,159 \cdot 58,9 \cdot 57,4 \cdot 0,91}{0,697 \cdot 36,7} = 19,1 \text{ кН} \quad \text{для пятой передачи.}$$

$$P_{к6} = \frac{0,159 \cdot 58,9 \cdot 49,0 \cdot 0,91}{0,697 \cdot 36,7} = 16,3 \text{ кН} \quad \text{для шестой передачи.}$$

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

$G_{\text{сц}}$ – сцепной вес трактора, кН (для расчетов принимается у колесных с формулой 4х4 равным эксплуатационному весу трактора, а для колесных с формулой 4х2 примерно 2/3 от веса трактора).

Так как МТЗ-82 формула 4х4 мы выбираем значение равное эксплуатационному весу трактора. Вес трактора МТЗ-82 $G_T = G_{\text{сц}} = 34,10 \text{ кН}$

$$F_{\max} = \mu \cdot G_{\text{сц}}, \quad (3.5)$$

где μ – коэффициент сцепления трактора с почвой

$G_{\text{сц}}$ - сцепной вес трактора, кН.

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

Затраты сил при движении трактора, кН:

На преодоление подъема:

$$P_{под} = \pm G_m \cdot i/100, \quad (3.6)$$

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

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

На перекачивание:

$$P_{пер} = G_m \cdot f_m, \quad (3.7)$$

где f_T – коэффициент сопротивления перекачиванию трактора, ($f_T=0,03$).

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

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, $P_{дв} = P_K$

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.

6 передача $P_{к6} (16,3) \leq F_{max} (27,28)$ сцепление достаточное, $P_{дв6} = 16,3$ кН.

Сила тяги трактора, кН:

$$P_{кр} = P_{дв} - P_{пер} \pm P_{под}, \quad (3.8)$$

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.

6 передача $P_{кр6} = 16,3 - 3,02 - 0,34 = 12,9$ кН.

Таблица 3.4 - 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 $F_{мах}$, кН	Дви- жущ. сила тр-ра. $P_{дв}$, кН	Усло- вия сцепл. дост., недост	Номи- н. сила тяги, $P_{кр}$, кН
				$P_{под}$ кН	$P_{пер}$, кН				
4-я	0,697	22,6	34,10	0,34	1,02	27,28	22,6	$P_{к4} \leq F_{мах}$ достат.	19,24
5-я		19,1					19,1	$P_{к5} \leq F_{мах}$ достат.	16,1
6-я		16,3					16,3	$P_6 \leq F_{мах}$ достат.	12,9

3.3.3.2 Расчет скоростей движения и баланса мощности трактора

Таблица 3.5 - Исходные данные

Пере- дача	Затраты сил на перека- ты- вание $P_{пер}$, кН	Затраты сил на преодол. подъема $P_{под}$, кН	Движущая сила	Номиналь- ная сила тяги тр-ра, $P_{кр}$, кН	Буксование, δ , %
4	1,02	0,34	22,6	19,24	11,5
5			19,1	16,1	
6			16,3	12,9	

Теоретическая скорость движения трактора, км/ч:

$$V_m = 22,6 \cdot r_k \cdot n_n / i_m, \quad (3.9)$$

где r_k – радиус качения трактора, м;

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

i_m – передаточное число трансмиссии.

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.

6 передача $V_{m6} = 22,6 \cdot 0,697 \cdot 36,7/49,0 = 11,8$ км/ч.

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

$$V_p = V_m (1 - \delta/100), \quad (3.10)$$

где δ – величина буксования в %.

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

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

6 передача $V_{p6} = 11,8 \cdot (1 - 11,5/100) = 10,38$ км/ч.

Затраты мощности на преодоление сил трения, кВт:

$$N_m = N_e \cdot (1 - \eta_m), \quad (3.11)$$

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

Затраты мощности на преодоление подъема, кВт:

$$N_{нод} = (P_{нод} \cdot V_p)/3,6 \quad (3.12)$$

4 передача $N_{нод4} = (0,34 \cdot 7,48)/3,6 = 0,71$ кВт.

5 передача $N_{нод5} = (0,34 \cdot 8,88)/3,6 = 0,84$ кВт.

6 передача $N_{нод6} = (0,34 \cdot 10,38)/3,6 = 0,98$ кВт.

Затраты мощности на буксование, кВт:

$$N_{\delta} = [P_{\delta} \cdot (V_m - V_p)]/3,6, \quad (3.13)$$

4 передача $N_{\delta4} = [22,6 \cdot (8,5 - 7,48)]/3,6 = 6,4$ кВт.

5 передача $N_{\delta5} = [19,1 \cdot (10,1 - 8,88)]/3,6 = 6,5$ кВт.

6 передача $N_{\delta6} = [16,3 \cdot (11,8 - 10,38)]/3,6 = 6,4$ кВт.

На перекачивание, кВт:

$$N_{пер} = (P_{пер} \cdot V_p)/3,6, \quad (3.14)$$

4 передача $N_{пер4} = (1,02 \cdot 7,48)/3,6 = 2,1$ кВт.

5 передача $N_{пер5} = (1,02 \cdot 8,88)/3,6 = 2,5$ кВт.

6 передача $N_{пер6} = (1,02 \cdot 10,38)/3,6 = 2,9$ кВт.

Крюковая мощность трактора, кВт:

$$N_{кр} = Ne - (N_m \pm N_{нод} + N_{пер} + N_{\delta}) \quad (3.15)$$

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.

6 передача $N_{кр6} = 58,9 - (5,3 + 0,98 + 2,9 + 6,4) = 43,32$ кВт.

Тяговый КПД трактора:

$$\eta_m = N_{кр}/N_e, \quad (3.16)$$

4 передача $\eta_{m4} = 44,39/58,9 = 0,8$.

5 передача $\eta_{m5} = 43,76/58,9 = 0,73$.

6 передача $\eta_{m6} = 43,32/58,9 = 0,7$.

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 3.6 - Определяемые параметры

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- качив . $N_{пер}$	Преод. подъем а $N_{под}$	Бук- сова -ние, $N_б$		
4-я	8,5	7,48	5,3	2,1	0,71	6,4	44,39	0,8
5-я	10,1	8,88		2,5	0,84	6,5	43,76	0,73
6-я	11,8	10,38		2,9	0,98	6,4	43,32	0,7

3.3.3.3 Определение состава агрегата и его кинематических параметров

Таблица 3.7 - 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	КПС-4 +каток	19,24	2,6 кН/м	0,08	2,3	-
		16,1				
		12,9				

Конструк-тивная ширина захвата машины, B_k , м	Коэффиц сопротивления перекаты сцепки, f_c	Кинематическая длина, м			Радиус поворота агрегата, м R_o
		$L_{тр}$ трактора	$L_{сц}$, сцепки	L_m , СХМ	
4,0	-	1,3	-	4,6	$1,5B_k = 1,5 \cdot 4 = 6$ м

Наибольшая ширина захвата навесного и прицепного агрегата, м:

$$B_a = P_{кр} / [K_0 + q_m \cdot i + q_{сц}(f_{сц} + i)], \quad (3.17)$$

4 передача $B_a = 19,24 / [2,6 + 2,3 \cdot 0,04] = 7,1$ м.

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

6 передача $B_{a6} = 15,62/[2,6 + 2,3 \cdot 0,04] = 5,7$ м.

Теоретическая возможное количество машин в агрегате, шт:

$$m^* = B_a / e_k, \quad (3.18)$$

4 передача $m_4^* = 7,1/4 = 1,8 \approx 1$ машина

5 передача $m_5^* = 6,2/4 = 1,6 \approx 1$ машина

6 передача $m_6^* = 5,7/4 = 1,4 \approx 1$ машина

Конструктивная ширина захвата агрегата, м:

$$D_r = m \cdot d_r = n \cdot d_{ir}, \quad (3.19)$$

4 передача $B_{к4} = 1 \cdot 4 = 4,0$ м.

5 передача $B_{к5} = 1 \cdot 4 = 4,0$ м.

6 передача $B_{к6} = 1 \cdot 4 = 4,0$ м.

Соппротивление прицепного агрегата:

$$R_a = K_o \cdot B_k + (G_m \cdot i), \quad (3.20)$$

4 передача $R_{a4} = 2,6 \cdot 4,0 + (9 \cdot 0,04) = 10,76$ кН.

5 передача $R_{a5} = 2,6 \cdot 4,0 + (9 \cdot 0,04) = 10,76$ кН.

6 передача $R_{a6} = 2,6 \cdot 4,0 + (9 \cdot 0,04) = 10,76$ кН.

Коэффициент использования тягового усилия:

$$\eta_u = R_a / R_{кр}, \quad (3.21)$$

4 передача $\eta_{u4} = 10,76 / 19,24 = 0,56$

5 передача $\eta_{u5} = 10,76 / 16,1 = 0,66$

6 передача $\eta_{u6} = 10,76 / 12,9 = 0,83$

Кинематическая длина агрегата, м:

$$L_K = L_m + L_M + L_{сц} \quad (3.22)$$

4 передача $L_{K4} = 1,3 + 4,6 = 5,9$ м

Длина выезда:

$$\ell = 0,5 \cdot L_K, \quad (3.23)$$

$$\ell = 0,5 \cdot 5,9 = 2,95 \text{ м.}$$

Ширина поворотной полосы для петлевого поворота, м:

$$E = 3 \cdot R_m + \ell \quad (3.24)$$

$$E = 3 \cdot 6 + 2,95 = 20,95 \text{ м.}$$

где K_1 – удельное сопротивление машины, кН/м;

K_2 – удельное сопротивление борон, кН/м;

K_0 – суммарное значение сопротивления ($K_1 + K_2$)

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

i – уклон местности в долях единиц;

b_k – конструктивная ширина машины, м;

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

G_m – вес машины, кН;

L_T, L_m – кинематическая трактора, машины, м;

R_T – радиус поворота трактора, м.

Таблица 3.8 - Определяемые параметры

Передача	Ширина захвата агрегата, м		Кол-во машин в агрегате, т	Характеристика сцепки		Общее сопротивление агрегата, R_a
	Наибольшая, B_a	Конструктивная, B_k		Марка	Тяговое сопротивление	
4	7,1	4,0	1	-	-	10,76
5	6,2	4,0	1			10,76
6	5,7	4,0	1			10,76

Продолжение таблицы 3.8

Коэффициент использования тягового усилия	Способ движения	Кинематическая длина агрегата, L_k	Длина выезда агрегата, ℓ	Ширина поворотной полосы, E	Длина вылета маркеров, м	
					$L_{пр}$	$L_{л}$
0,56 0,66 0,83	Челночный	5,9	2,95	20,95	-	-

3.3.3.4 Определение показателей работы агрегата

Таблица 3.9 - Исходные данные

Марка трактора	Передача	Сцепка	СХМ		Конструктивная ширина захвата агрегата, B_k	Рабочая скорость, V_p
			марка	Кол-во, т		
MT3-82	4	-	КПС-4 + каток	1	4,0	7,48
	5			1		8,88
	6			1		10,38

Продолжение таблицы 3.9

Коэффициц. использо- вания ширины захвата, β	Часовой расход топлива			Кол-во обслужива- ющего персонала, чел (N)	Крюковая мощность, кВт ($N_{кр}$)
	На холостом ходу	Во время работы	На остановках		
0,9	6,4 кг/ч	15,0 кг/ч	1,4 кг/ч	1	44,39 43,76 43,32

Рабочая ширина захвата агрегата, м:

$$B_p = B_k \cdot \beta, \quad (3.25)$$

$$B_p = 4 \cdot 0,95 = 3,8 \text{ м.}$$

Длина холостого хода, м:

$$L_{xx} = 3,2 \dots 4,0 R_0 + 2 \cdot l \quad (3.26)$$

$$L_{xx} = 3,2 \cdot 6 + 2 \cdot 2,95 = 25,1 \text{ м.}$$

Рабочее время агрегата за цикл, ч:

$$t_p = 2L_p / V_p, \quad (3.27)$$

$$4 \text{ передача } t_{p4} = 2 \cdot 1,0 / 7,48 = 0,28 \text{ ч}$$

$$5 \text{ передача } t_{p5} = 2 \cdot 1,0 / 8,88 = 0,24 \text{ ч}$$

$$6 \text{ передача } t_{p6} = 2 \cdot 1,0 / 10,38 = 0,20 \text{ ч}$$

4.4. Время холостого хода агрегата за цикл, ч

$$t_{xx} = 2L_{xx} / V_{xx}, \quad (3.28)$$

$$t_{xx} = 2 \cdot 0,025 / 7 = 0,003 \text{ ч}$$

Продолжительность цикла:

- для не посевных агрегатов:

$$t_{ц} = t_p + t_{xx}, \quad (3.29)$$

$$4 \text{ передача } t_{ц4} = 0,28 + 0,003 = 0,283 \text{ ч.}$$

$$5 \text{ передача } t_{ц5} = 0,24 + 0,003 = 0,243 \text{ ч.}$$

$$6 \text{ передача } t_{ц6} = 0,20 + 0,003 = 0,203 \text{ ч.}$$

Внецикловые затраты времени за смену, ч:

- для не посевных агрегатов:

$$T_2 = T_{пгз} + T_{ф} + T_{пер} + T_{тех}, \quad (3.30)$$

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

Время на переезды, ч:

$$T_{пер} = L_{пер} / V_p = 1,5 / 10,38 = 0,14 \text{ ч.} \quad (3.31)$$

Время на технологическое обслуживание за смену, ч:

- для не посевных агрегатов:

$$T_{тех} = 7 \cdot t_o = 7 \cdot 0,15 = 1,05 \quad (3.32)$$

Количество циклов за смену:

$$n_{ц} = (T_{см} - T_2) / t_{ц}, \quad (3.33)$$

$$4 \text{ передача } n_{ц4} = (7 - 1,69) / 0,283 = 18,7 \approx 19.$$

$$5 \text{ передача } n_{ц5} = (7 - 1,69) / 0,243 = 21,8 \approx 23.$$

$$6 \text{ передача } n_{ц6} = (7 - 1,69) / 0,203 = 26,1 \approx 26.$$

$$T_{пов} = t_{xx} \cdot n_{ц}, \quad (3.34)$$

$$4 \text{ передача } T_{пов4} = 0,003 \cdot 19 = 0,06 \text{ ч.}$$

$$5 \text{ передача } T_{пов5} = 0,003 \cdot 22 = 0,07 \text{ ч.}$$

$$6 \text{ передача } T_{пов6} = 0,003 \cdot 26 = 0,08 \text{ ч.}$$

Действительное время смены, ч:

$$T_{д} = t_{ц} \cdot n_{ц} + T_2, \quad (3.35)$$

$$4 \text{ передача } T_{д4} = 0,283 \cdot 19 + 1,69 = 7,2 \text{ ч.}$$

$$5 \text{ передача } T_{д5} = 0,243 \cdot 22 + 1,69 = 7,1 \text{ ч.}$$

$$6 \text{ передача } T_{д6} = 0,203 \cdot 26 + 1,69 = 6,96 \text{ ч.}$$

Рабочее время смены, ч:

$$T_p = T_{д} - (T_{пов} + T_2), \quad (3.36)$$

$$4 \text{ передача } T_{p4} = 7,2 - (0,06 + 1,69) = 5,53 \text{ ч.}$$

$$5 \text{ передача } T_{p5} = 7,1 - (0,07 + 1,69) = 5,33 \text{ ч.}$$

$$6 \text{ передача } T_{p6} = 6,96 - (0,08 + 1,69) = 5,21 \text{ ч.}$$

Коэффициент использования времени смены:

$$\tau = T_p / T_d \quad (3.37)$$

$$4 \text{ передача } \tau_4 = 5,53 / 7,2 = 0,77.$$

$$5 \text{ передача } \tau_5 = 5,33 / 7,1 = 0,75.$$

$$6 \text{ передача } \tau_6 = 5,21 / 6,96 = 0,75.$$

Время на остановки за смену, ч:

$$T_o = T_{\text{тех}} + T_{\text{ф}}, \quad (3.38)$$

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

Время холостого хода за смену, ч

$$T_{\text{хх}} = T_{\text{пов}} + T_{\text{пер}}, \quad (3.39)$$

$$4 \text{ передача } T_{\text{хх}4} = 0,06 + 0,14 = 0,2 \text{ ч.}$$

$$5 \text{ передача } T_{\text{хх}5} = 0,07 + 0,14 = 0,21 \text{ ч.}$$

$$6 \text{ передача } T_{\text{хх}6} = 0,08 + 0,14 = 0,22 \text{ ч.}$$

Сменная производительность агрегата, га:

$$W_{\text{см}} = 0,1 \cdot B_p \cdot V_p \cdot T_p, \quad (3.40)$$

$$4 \text{ передача } W_{\text{см}4} = 0,1 \cdot 3,6 \cdot 7,48 \cdot 5,53 = 14,9 \text{ га.}$$

$$5 \text{ передача } W_{\text{см}5} = 0,1 \cdot 3,6 \cdot 8,88 \cdot 5,33 = 17,0 \text{ га.}$$

$$6 \text{ передача } W_{\text{см}6} = 0,1 \cdot 3,6 \cdot 10,38 \cdot 5,21 = 19,4 \text{ га.}$$

По результатам расчетов сменной производительности выбираем для дальнейших расчетов 6 передачу.

Почектарный расход топлива, кг/га:

$$q_{га} = (G_p \cdot T_p + G_{xx} \cdot T_{xx} + G_o \cdot T_o) / W_{см}, \quad (3.41)$$

6 передача $q_{га6} = (15,0 \cdot 5,21 + 6,4 \cdot 0,22 + 1,4 \cdot 1,35) / 19,4 = 4,2$ кг/га.

Затраты труда, чел. ч/га:

$$H = N \cdot T_d / W_{см}, \quad (3.42)$$

6 передача $H_6 = 1 \cdot 6,96 / 19,4 = 0,36$ чел.ч/га.

Затраты энергии, кВт ч/га:

$$A = N_{кр} \cdot T_d / W_{см}, \quad (3.43)$$

6 передача $A_6 = 44,39 \cdot 6,96 / 19,4 = 16,0$ 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 $V_{xx} = 5-7$ 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;

ΣQ – суммарный объем полей, га;

$m_{см}$ – количество смен;

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

$T_{ПГЗ}$ – время на подготовительно-заключительные работы, ($T_{ПГЗ} = 0,150,30$ ч)

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

Таблица 3.10 - Определяемые 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, $n_{ц}$
3,6	13,98	0,28	0,003	0,283	1,29	19
		0,24		0,243		22
		0,20		0,203		26

Продолжение таблицы 3.10

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
7,2	5,53	0,77	1,35	0,2	14,9	-
7,1	5,33	0,75		0,21	17,0	-
6,96	5,21	0,75		0,22	19,4	16,0

3.3.3 Прочностные расчёты элементов конструкции

3.3.3.1 Расчёт сварных соединений

Расчет стыковых сварных соединений производится по нормальным напряжениям растяжения или остается по нормальному сечению соединяемых элементов без учета выпуклости шва.

$$\zeta' = F/\delta \cdot L \leq [\zeta'], \quad (3.44)$$

где F - сила растяжения действующая в нормальном сечении, ($F = 31000$ Н);

δ - толщина соединяемых элементов, ($\delta = 0,008$ м);

L - длина шва, ($L = 0,3$) м;

$[\zeta']$ - допускаемое напряжение металла шва, для принятой технологии сварки, МПа;

$$[\zeta'] = (0,9 \dots 1) [\zeta_p],$$

где $[\zeta_p]$ - допускаемое напряжение материала соединяемых деталей.

$$[\zeta_p] = 140 \text{ МПа}, [\zeta'] = 140 \text{ МПа. тогда}$$

$$\zeta' = 31000/0,008 \cdot 0,3 = 12,9 \text{ МПа} < [\zeta'] = 140 \text{ МПа.}$$

Следовательно, сварное соединение нагрузку выдерживает

3.3.3.2 Расчет болтовых соединений

Расчет диаметра болтов крышки корпуса подшипника производится по формуле:

$$d_p = \sqrt{4 \cdot F/\pi \cdot [\zeta_p]}, \quad (3.45)$$

где F - расчетная сила затяжки, Н;

$$F = 1,3Q + nR, \quad (3.46)$$

где Q - сила затяжки, Н;

R - внешняя сила действующая на один болт, ($R = 200\text{Н}$);

n - коэффициент внешней нагрузки, показывающей какая часть внешней нагрузки воспринимается болтом, а какая сопрягаемыми деталями, ($n=0,4$);

$$Q = (1-n) \cdot R, \quad (3.47)$$

$$Q = (1-0,4) \cdot 200 = 120\text{Н}.$$

Тогда расчетная сила затяжки

$$F = 1,3 \cdot Q + n \cdot R = 1,3 \cdot 120 + 0,4 \cdot 200 = 236\text{Н}.$$

Отсюда расчетный диаметр болта

$$d_p = \sqrt{4 \cdot 236 / 3,14 \cdot 1400} = 0,0064\text{м} = 6,4 \text{ мм}.$$

Принимаем $d=10\text{мм}$. Выбираем болт М10х16 ГОСТ 7798-70

Проверяем резьбу болта на срез. Условие прочности резьбы на срез выражается формулой

$$\tau_{\text{ср}} = F / A_{\text{ср}} \leq [\tau_{\text{ср}}], \quad (3.48)$$

где F - основная сила действующая на болт, Н;

$A_{\text{ср}}$ - площадь среза витков резьбы

$$A_{\text{ср}} = \pi \cdot d_1 \cdot k \cdot H_g, \quad (3.49)$$

где H_g - высота гайки, ($H_g = 0,012 \text{ м}$);

K - коэффициент учитывающий ширину основания витков, ($k \approx 0,75$).

$$A_{\text{ср}} = 3,14 \cdot 0,1 \cdot 0,75 \cdot 0,012 = 0,002826 \text{ м}^2.$$

$$\tau_{\text{ср}} = 236 / 0,002826 = 27,2 \text{ МПа} < [\tau_{\text{ср}}] = 84 \text{ МПа}.$$

Выбранный болт соответствует условию прочности резьбы на срез.

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				
4-я	0,697	22,6	34,10	0,34	1,02	27,28	22,6	$P_{к4} \leq F_{max}$ дост.	19,24
5-я		19,1					19,1	$P_{к5} \leq F_{max}$ дост.	16,1
6-я		16,3					16,3	$P_6 \leq F_{max}$ дост.	12,9

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-сование, N_6		
4-я	8,5	7,48	5,3	2,1	0,71	6,4	44,39	0,8
5-я	10,1	8,88		2,5	0,84	6,5	43,76	0,73
6-я	11,8	10,38		2,9	0,98	6,4	43,32	0,7

Таблица 4.3 – Расчетные значения основных параметров
почвообрабатывающего агрегата

Передача	Ширина захвата агрегата, м		Кол-во машин в агрегате, т	Характеристика сцепки		Общее сопротивление агрегата, R_a
	Наибольшая, B_a	Конструктивная, B_k		Марка	Тяговое сопротивление	
4	7,1	4,0	1	-	-	10,76
5	6,2	4,0	1			10,76
6	5,7	4,0	1			10,76

Продолжение таблицы 4.3

Коэффициент использования тягового усилия	Способ движения	Кинематическая длина агрегата, L_k	Длина выезда агрегата, ℓ	Ширина поворотной полосы, E	Длина вылета маркеров, м	
					$L_{пр}$	$L_{л}$
0,56 0,66 0,83	Челночный	5,9	2,95	20,95	-	-

Таблица 4.4 – Расчетные показатели работы почвообрабатывающего агрегата

Передача	Рабочая ширина захвата, $M, (B_p)$	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, $n_{ц}$
4	3,8	13,98	0,28	0,003	0,283	1,29	19
5			0,24		0,243		22
6			0,20		0,203		26

Продолжение таблицы 4.4

Действительное время смены	Рабочее время $T_p, ч$	Коэффициент использования	Время остановок за смену $T_o, ч$	Время холостого хода за смену,	Производительность агрегата,	Энергозатраты, $A, кВт, ч/га$
----------------------------	------------------------	---------------------------	-----------------------------------	--------------------------------	------------------------------	-------------------------------

Т _д , ч		времени смены, т		Т _{хх} , ч	W _{см} , га	
7,2	5,53	0,77	1,35	0,2	14,9	-
7,1	5,33	0,75		0,21	17,0	-
6,96	5,21	0,75		0,22	19,4	16,0

4.2 Конструктивные параметры проектируемого агрегата

Таблица 4.5 - технические характеристики модернизированного культиватора КПС-4

Показатели	Значения
Тип	Прицепной
Назначение	Сплошная обработка почвы
Тип рабочих органов	Стрельчатые лапы
Тип катков	Пластинчатые
Количество рабочих органов, шт	16
Требуемый класс трактора	1,4
Конструктивная ширина захвата, м	4
Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм	4980 x 4095 x 950
Глубина обработки, мм	50 ... 120
Масса культиватора, кг	890
Давление воздуха в шинах, МПа	0,19 ... 0,24
Клиренс, мм	300
Рабочая скорость движения, км/ч	12

5 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ, РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

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

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

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

Т.к. предлагаемая комбинированная почвообрабатывающее орудие агрегатируется с трактором МТЗ-82, то в качестве базовой конструкции принимаем культиватор КПС-5.

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

Затраты на изготовление разрабатываемой конструкции определяем по формуле:

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

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_n – косвенные расходы, руб

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

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

Наименование	Ед. измерен.	Количество	Цена за ед., руб.	Сумма, руб.
Листовое железо, $\delta=8$ мм.	кг	20	60	1200
Труба, $\varnothing$ 60мм	кг	30	40	1200
Листовое железо, $\delta=4$ мм.	кг	20	50	1000
Труба сечением 50×30 мм	кг	80	50	4000
Гайки	шт	16	20	320
Болты	шт	16	20	320
Шайбы	шт	16	10	160
Корпус подшипника	шт	8	400	2400
Подшипник	шт	8	100	800
Электроды	кг	7	300	2100
ИТОГО:				13500
Накладные расходы – 20%				2700
НДС – 20%				3240
Всего:				19440,0

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

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

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

T_{ϵ} – вспомогательное время, ч;

$T_{\text{дон}}$ – дополнительное время, ч;

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

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

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

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

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

$S_{\text{сн}}$ – 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%;
- отчисления во внебюджетные фонды– 30%.

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

Косвенные расходы Z_k определяем по формуле:

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

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

P_{ox} - общехозяйственные расходы, руб

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

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.

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	20	120	2400
Сверлильные	4	2	100	200
Сварочные	5	12	120	1440
Слесарные	4	16	100	1600
Сборочные	4	10	110	1100
ИТОГО:	-	-	-	6740
Районный коэффициент, %	30	-	-	2022
ИТОГО:	-	-	-	8762
Отчисления во внебюджетные фонды, %	30	-	-	2628
Всего заработная плата с отчислениями	-	-	-	11390,0

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

$$P_{on} = 0,3 \cdot 11390,0 = 3417,0 \text{ руб.}$$

Общехозяйственные расходы P_{ox} 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_{on} составит:

$$P_{ox} = 0,1 \cdot 11390,0 = 1139,0 \text{ руб.}$$

Определим косвенные расходы по формуле (5.4):

$$Z_k = 3417,0 + 1139,0 = 4556,0 \text{ руб.}$$

Общая стоимость работ по изготовлению предлагаемой конструкции будет равна:

$$S_{нк} = 19440,0 + 11390,0 + 4556,0 = 35386,0 \text{ руб.}$$

Таким образом размер капитальных затрат составляет 35386,0 руб.

Эксплуатационные затраты на выполнение работ по поверхностной обработке почвы культиватором КПС-4 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+ КПС-4	МТЗ-82+ КПС-4 (модернизированный)
Ширина захвата, м	4,0	4,0
Глубина обработки, см	4-12	4-12
Рабочая скорость, км/ч	10,38	10,38
Часовая производительность с учётом коэффициента использования рабочего времени, га/ч,	2,8	2,8
Объём работ (средняя годовая наработка культиватора КПС-4), га	200	200
Балансовая стоимость, руб.: трактора орудий	700000,0 90000,0	700000,0 125386,0
Норма амортизационных отчислений, %: трактора орудия	 10,0 12,5	 10,0 12,5
Норма отчислений на ремонт, хранение и техническое обслуживание, %: трактора орудия	 12 17	 12 17

Продолжение таблицы 5.3

1	2	3
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 $S_{\text{э}}$ определим по формуле:

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

где S_a – амортизационные отчисления, руб./га;

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

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

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

S_n – косвенные расходы, руб./га

Амортизационные отчисления определяем по формуле:

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

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

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

$T_{\text{г тр,схм}}$ – 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:

$$S_{a\ баз.\ констр.} = (700000 \cdot 10 / (100 \cdot 1300 \cdot 2,8) + [90000 \cdot 12,5 / (100 \cdot 200 \cdot 2,8)]) = 19,2 + 20,1 = 39,2 \text{ руб./га.}$$

$$S_{a\ модерн.\ констр.} = (700000 \cdot 10 / 100 \cdot 1300 \cdot 2,8) + [125386,0 \cdot 12,5 / (100 \cdot 200 \cdot 2,8)] = 19,2 + 28,0 = 47,2 \text{ руб./га.}$$

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)

$$S_{р\text{тх}\ баз.\ констр.} = (700000 \cdot 12 / (100 \cdot 1300 \cdot 2,8)) + [90000 \cdot 17 / (100 \cdot 200 \cdot 2,8)] = 23,1 + 27,3 = 50,4 \text{ руб./га.}$$

$$S_{р\text{тх}\ модерн.\ констр.} = (700000 \cdot 12 / (100 \cdot 1300 \cdot 2,8)) + [125386 \cdot 17 / 100 \cdot 200 \cdot 2,8] = 23,1 + 38,1 = 61,21 \text{ руб./га.}$$

Затраты на топливо-смазочные материалы определяются по формуле:

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

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 топливо-смазочные материалы будут равны:

$$S_{гсм} = 14 \cdot 32 / 2,8 = 160,0 \text{ руб./га.}$$

$$S_{гсм} = 15 \cdot 32 / 2,8 = 171,4 \text{ руб./га.}$$

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:

$$S_{зн \text{ баз. констр}} = 120 \cdot 1,3 \cdot 1,5 / 2,8 + S_{сн} = 83,5 + 83,5 \cdot 0,3 = 108,5 \text{ руб./га.}$$

$$S_{зн \text{ модерн. констр}} = 120 \cdot 1,3 \cdot 1,5 / 2,8 + S_{сн} = 83,5 + 83,5 \cdot 0,3 = 108,5 \text{ руб./га.}$$

Определим для каждого варианта обработки поля эксплуатационные затраты на весь объём работы для одного агрегата (200 га) по формуле:

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

где V_{op} – объём работ, ($V_{op} = 200$ га)

$$S_{э\text{ }op\text{ баз. констр}} = (39,2 + 50,4 + 160,0 + 108,5) \cdot 200 = 71620,0 \text{ руб.};$$

$$S_{э\text{ }op\text{ модерн. констр}} = (47,2 + 61,21 + 171,4 + 108,5) \cdot 200 = 77662,0 \text{ руб.}$$

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 $S_{э\text{ }op}$), руб.;

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

Тогда косвенные затраты составят:

$$S_{кос. баз. констр} = 71620,0 \cdot 0,3 + 71620,0 \cdot 0,12 = 30080,4 \text{ руб.}$$

$$S_{кос. модерн. констр} = 77662,0 \cdot 0,3 + 77662,0 \cdot 0,12 = 85896 + 34358 = 32618,1 \text{ руб.}$$

Общие затраты на весь объём работ составят:

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

$$S_{об\ баз.\ констр} = 71620,0 + 30080,4 = 101700,4 \text{ руб.}$$

$$S_{об\ модерн.\ констр} = 77662,0 + 32618,1 = 110280,1 \text{ руб.}$$

Сравним полученные результаты и их разность.

$$\Delta = S_{об\ модерн.\ констр} - S_{об\ баз.\ констр} = 110280,1 - 101700,4 = 8579,7 \text{ руб.}$$

При внедрении усовершенствованной конструкции КПС-4 предполагаем, что за счет более эффективного разравнивания и вычесывания сорняков, обеспечивается качественная подготовка поля к проведению операции «посев». Предполагаем, что глубина хода сошников будет соответствовать необходимой глубине заделки семян зерновых культур, что позволит обеспечить дружные всходы и соответственно увеличение урожайности предположительно на 0,5 ц/га, за счёт этого валовой сбор зерна с площади 200 га увеличивается на 100 ц = 10 т. Умножив на стоимость зерна, получим экономию от прибавки урожая в 1 ц/га.

$$\mathcal{E}_n = 10 \cdot 5000,0 = 50000,0 \text{ руб.}$$

Годовой экономический эффект составит:

$$\mathcal{E}_г = \mathcal{E}_n - \Delta, \quad (5.13)$$

$$\mathcal{E}_г = 50000,0 - 8579,7 = 41420,3 \text{ руб.}$$

Срок окупаемости дополнительных капитальных вложений:

$$T = \frac{S_{nk}}{\mathcal{E}_2}, \quad (5.14)$$

$$T = \frac{35386,0}{41420,3} = 0,85 \text{ года.}$$

Исходя из вышеизложенного, нужно отметить, что затраты на модернизацию культиватора КПС-4 составят 35386,0 рублей, а экономический эффект от применения предлагаемой конструкции составит 41420,3 рублей, таким образом затраты на модернизацию почвообрабатывающего агрегата КПС-4 окупятся в течение одного сезона.

Таблица – 5.4 Экономическая эффективность разрабатываемого инженерного решения

Показатели	МТЗ-82 + КПС-4	МТЗ-82+ КПС-4 (модернизиро
1	2	3
Дополнительные капитальные вложения, руб.	-	35386,0
Ширина захвата, м	4,0	4,0
Глубина обработки, см	4-12	4-12
Рабочая скорость, км/ч	10,38	10,38
Часовая производительность, га/ч,	2,8	2,8
Трудоемкость, чел-час/га.	0,35	0,35
Затраты на 1 га, руб.	508,5	551,4
в т.ч. на амортизацию, руб./га.	39,2	47,2
на ремонт и техобслуживание, руб./га.	50,4	61,21
на заработную плату, руб./га.	108,5	108,5
на ГСМ, руб./га.	160,0	171,4
накладные расходы, руб./га.	150,4	163,1
Годовая экономия, руб.	-	41420,3
Срок окупаемости капитальных вложений, лет.	-	0,85

6 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

Охрана труда - одно из важных направлений экономической и социальной политики Российского Правительства. На предприятиях внедряются безопасные и безвредные технологические процессы, оборудование и машины, созданные с учётом требований безопасности, а в необходимых случаях - современные средства техники безопасности.

За состоянием техники безопасности установлен государственный, ведомственный и общественный контроль. Все вопросы охраны труда, техники безопасности, производственной санитарии регламентируются соответствующими положениями, правилами и инструкциями.

Принимаются важные постановления, осуществление которых будет способствовать улучшению условий труда, сохранению здоровья работников, занятых во всех отраслях народного хозяйства, в том числе и сельскохозяйственном производстве.

6.1 Анализ травматизма на предприятии

На фоне всех недостатков по вопросам техники безопасности, показатели производственного травматизма изменяются в сторону уменьшения случаев производственного травматизма, особенно за последние годы, когда при преобразовании хозяйства были пересмотрены вопросы связанные с охраной труда и техникой безопасности.

1) Коэффициент частоты травм:

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

где H - число несчастных случаев связанных с производством, и потерей трудоспособности в течение более 3х дней;

P - среднесписочное число рабочих.

2) Коэффициент тяжести травм:

$$K_T = \frac{D}{H}, \quad (6.2)$$

где D - число дней временной нетрудоспособности.

3) Коэффициент потерь:

$$K_{\Pi} = \frac{1000 \cdot D}{P}, \quad (6.3)$$

4) Коэффициент травматизма с тяжёлым или смертельным исходом:

$$h_{см.и} = \frac{C}{H} \cdot 100, \quad (6.4)$$

где C — число случаев со смертельным исходом или вызвавших инвалидность.

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

Причины травматизма:

- нарушение техники безопасности;
- неисправность машин и оборудования;
- отсутствие механизации;

- нарушение трудовой дисциплины.

Таблица 6.1 - Показатели производственного травматизма

Показатели	2013	2014	2015
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 ($K_{\text{ч}}$)	8,1	10,3	6,3
Коэффициент тяжести несчастных случаев ($K_{\text{т}}$)	11,25	8,2	5,3
Коэффициент потерь рабочих дней ($K_{\text{п}}$)	90,9	84,5	33,4
Коэффициент учитывающий число травм со смертельным исходом ($h_{\text{см.и}}$)	0	0	0

В целях улучшения охраны труда, снижения уровня травматизма и заболеваний, необходимо - не реже одного раза в полугодие комиссией по охране труда проводить комплексные проверки состояния техники безопасности и производственной санитарии.

6.2 Анализ состояния техники безопасности и производственной санитарии

Хозяйство специализируется на выращивании зерновых и производстве молока. Технология возделывания зерновых культур предусматривает применение минеральных удобрений, ядохимикатов. Грузоперевозки иногда связаны с перевозкой вредных, опасных и крупногабаритных грузов, что в свою очередь требует применения индивидуальных и всеобщих средств защиты и разработки мероприятий по

охране труда.

Непосредственное руководство разработкой и проведением всего комплекса мероприятий организационных и профилактических, по охране труда в хозяйстве возлагаются на инженера по охране труда и техники безопасности. Он является главным организатором работ по безопасности труда и обязан проверять на всех участках состояние техники безопасности, производственной санитарии, организацию пожарной охраны, а так же соблюдения трудового законодательства. Инженер по технике безопасности работает непосредственно под руководством директора хозяйства, в тесном контакте с главными специалистами, так как их обязанности по охране труда имеют общую направленности: обеспечение здоровых и безопасных условий труда, предупреждение производственного травматизма. В связи с этим инженер по технике безопасности, совместно со специалистами разрабатывает комплексный план, улучшения условий охраны труда и санитарно-оздоровительных мероприятий; участвует в подготовке коллективного договора или соглашения по социальным вопросам. Инженер по технике безопасности регулярно проверяет знание работающих по безопасности труда, качество инструктажей на рабочих местах; контролирует состояние заявок на средства индивидуальной защиты, спецодежды и спецобуви, следит за своевременной выдачей их. Каждый случай травматизма рассматривается в его присутствии.

Инженер имеет право проверять состояние охраны труда в подразделениях и давать предписания по устранению выявленных недостатков, имеет право запрещать проведение работ на определённых участках, а так же эксплуатацию машин и оборудования, если это угрожает жизни и здоровью работающих или может привести к аварии. Имеет право отстранить от работы лиц, не имеющих допуска к данной работе или грубо нарушающих инструкции по технике безопасности.

Эффективным средством по предотвращению травматизма является

проведение инструктажей.

Инструктаж по характеру и времени может быть вводный, первичный на рабочем месте, повторный, внеплановый, текущий.

Вводный инструктаж проводит инженер по технике безопасности, его проходят все принимаемые на работу, независимо от образования и стажа работы по данной профессии.

Первичный инструктаж на рабочем месте проводится непосредственно бригадиром или начальником участка, у которого находится в подчинении вновь прибывший.

Повторный инструктаж проводится через шесть месяцев с целью проверки и повышения уровня знаний инструкций по охране труда. Проводится руководителями работ.

Внеплановый инструктаж, проводится при изменении правил техники безопасности или охраны труда, изменении технологического процесса, модернизации или замены оборудования.

Текущий инструктаж проводится перед выполнением работ, на которые оформляется наряд-допуск.

О проведении всех инструктажей делается запись в журнале регистрации инструктажа с обязательной подписью инструктируемого и инструктирующего и указания вида инструктажа.

Ответственные за состояние охраны труда не выполняют всех циклов "Положение о проведении инструктажей", "Положение о работе по охране труда". В частности качество проведения инструктажей низкое и формальный вопрос сводится к сбору подписей в журнале регистрации проведения инструктажей. Дни охраны труда в хозяйстве не проводятся, не ведётся и курсовое обучение рабочих безопасным приёмам работы. Не на всех производственных участках имеются уголки по охране труда, на рабочих местах нет инструкций, недостаточно наглядной агитации и пособий. Не в меру возможности проявляют себя, в вопросе контроля за состоянием охраны труда, комиссии по охране труда, общественные

инспекторы по охране труда.

Администрация разрабатывает ежегодно планы номенклатурных мероприятий по охране труда и утверждает соглашение, администрации с одной стороны и пайщиками с другой стороны, заключаемое один раз в год и обсуждается на общем собрании хозяйства. Но выполняются мероприятия не полностью.

Не на должном уровне организована проверка технического состояния транспортных средств при выезде из гаража. На низком уровне находится организация медицинского осмотра водительского состава перед выездом в рейс, за исключением водителей работающих на маршрутах за пределами хозяйства.

Состояние производственной санитарии и гигиены не в полной мере отвечает требованиям и нормам. На производственных участках плохие санитарные и бытовые условия. В гараже для стоянки автомобилей и тракторов и в ремонтной мастерской вентиляционные установки либо не работают, либо совсем отсутствуют.

Рабочие не своевременно и не полностью обеспечиваются спецодеждой. Выдача спецпитания соответствующим категориям рабочих производится не своевременно.

6.3 Анализ состояния пожарной безопасности

На предприятии существует комплекс организационных мероприятий и технических средств направленных на исключение условий возникновения и предотвращения пожара. Он предусматривает предотвращение возгорания и выявления источников зажигания за счёт: максимально-возможного применения не горючих веществ и материалов; максимальная механизация и автоматизация технологических процессов, связанных с образованием горючих веществ; установки пожароопасного оборудования по возможности в изолированные помещения или на

открытых площадках; исправности электрооборудования и сетей энергоснабжения; исправности отопительного и печного оборудования и т.д.

С целью обеспечения на предприятии пожарной безопасности зданий, сооружений, складов и прочих построек, они размещены исходя из пожарной опасности материалов и технологических процессов, используемых в них, согласно СНиП-11-90-81. на предприятии используются помещения всех категорий взрыво- и пожарной опасности. Поэтому имеются технические средства для тушения пожара: различные водораздатчики, цистерны. Здания и сооружения оборудованы щитами средств пожаротушения и огнетушителями. Устроено пожарное водоснабжение.

Один раз в квартал проводятся инструктажи по пожарной безопасности.

6.4 Разработка мероприятий по безопасной эксплуатации проектируемого агрегата

Выполнение постоянных требований по технике безопасности обязательно для лиц обслуживающих агрегат.

Во избежание несчастных случаев и поломок агрегата запрещается:

- допускать к обслуживанию агрегата лиц, не достигших 18-летнего возраста, а так же лиц, не прошедших инструктаж по безопасному методу обслуживания агрегата (согласно настоящему техническому описанию и инструкции по эксплуатации данного агрегата).

- находится впереди агрегата или трактора во время движения;
- работать с агрегатом с любыми неисправностями;
- производить ремонт, регулировки с работающим двигателем трактора;

- очищать на ходу работающие органы в случаи их забивания соринками и заминания их сырой почвой;

- агрегат должен быть снабжен страховочной цепью, предотвращающий отцепления агрегата при транспортировке.

При эксплуатации культиватора КПС-4 необходимо выполнять следующие правила:

- лиц, обслуживающих агрегат, проинструктировать по безопасным методам работы согласно заданному руководству;

- пускать агрегат в работу только после звукового сигнала;

- повороты агрегата производить только при поднятых рабочих органах в транспортное положение;

- ремонт и регулировку агрегата производить на стоянке или же на выделенной площадке и только с выключенным двигателем трактора;

- очистку рабочих органов агрегата производить специальными чистиками, запрещается применять при этом палки, случайные предметы;

- ремонт и регулировку производить, применяя только исправный инструмент, комплектующий сельскохозяйственной машины;

- нахождение посторонних лиц на площадке, где производится ремонт, и регулировки агрегата не допускается;

- категорически запрещается перевозить людей на агрегате, а так же находится в зоне агрегата при поднятие, рабочих органов.

6.5 Разработка инженерных решений и организационных мероприятий по охране труда в хозяйстве

Для предупреждения травмирования рабочих, возникновений возгораний и пожаров необходимо проводить ряд мероприятий по утвержденному плану, а если есть необходимость, то и внеплановые.

Инженеру по технике безопасности, а затем руководителям подразделений и бригадирам необходимо качественно производить инструктаж на рабочих местах, обращать особое внимание на проведение

инструктажа рабочих, привлекаемых для выполнения различных работ, осуществлять контроль (особенно за подростками).

Начальниками цехов при проведении работ необходимо создать определенные условия, исключающие травмирование рабочих, возникновение возгорания и пожаров.

При работе с ядохимикатами обеспечивать рабочих индивидуальными средствами защиты.

Необходимо вести ежедневный контроль за соблюдением правил и норм техники безопасности и противопожарной безопасности. Нарушение их рассматривать как чрезвычайное происшествие и выносить на обсуждение коллектива, с рассмотрением причин случившегося и принятия мер по предотвращению подобного случая.

6.6 Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях

Защита населения Российской Федерации от последствий стихийных бедствий, производственных аварий и катастроф осуществляется в соответствии с федеральным законом «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

Для предупреждения чрезвычайных ситуаций, а в случае их возникновения – для ликвидации их последствий, обеспечения безопасности населения, защиты окружающей среды и уменьшения ущерба народному хозяйству создана Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Она объединяет органы государственного управления Российской Федерации всех уровней, различные общественные организации, которые связаны с безопасностью и защитой населения.

Гражданская оборона – это совокупность общегосударственных мер, осуществляемых в мирное и военное время для защиты населения и объектов экономики от последствий применения противником

современных средств поражения, а также аварии, катастроф и стихийных бедствий.

На всех объектах народного хозяйства независимо от форм собственности создаются подсистемы предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций.

Эффективность защиты населения в ЧС может быть достигнута лишь на основе осознанного учета принципов обеспечения безопасности в чрезвычайных ситуациях и наилучшего использования всех средств и способов.

Основные принципы защиты населения в ЧС являются:

- Заблаговременная подготовка и осуществление защитных мероприятий на всей территории страны. Этот принцип предполагает прежде всего накопления средств защиты человека от опасных и вредных факторов и поддержание их в готовности для использования, а также подготовку и поведения мероприятий по эвакуации населения из опасных зон;

- Дифференцированный подход к определению характера, объема и сроков проведения этих мероприятий. Дифференцированный подход выражается в том, что характер и объем защитных мероприятий устанавливается в зависимости от вида источников опасности и вредных факторов, а также от местных условий;

- Дифференцированный подход к определению характера, объема и сроков проведения этих мероприятий. Дифференцированный подход выражается в том, что характер и объем защитных мероприятий устанавливается в зависимости от вида источников опасности и вредных факторов, а также от местных условий;

- Комплексность проведения защитных мероприятий для создания безопасных и здоровых условий во всех сферах деятельности человека в любых условиях. Данный принцип обуславливается большим разнообразием опасных и вредных факторов среды обитания и

заключается в эффективном применении способов и средств защиты от последствий стихийных бедствий, производственных аварий и катастроф, а также современных средств поражения, в согласованном осуществлении их со всеми мероприятиями по обеспечению безопасности жизнедеятельности в современной техносocиальной среде.

Способы защиты.

В современных условиях безопасности жизнедеятельности при чрезвычайных ситуациях достигается путем проведения комплекса мероприятий, реализующих три основных способа защиты:

- Применение коллективных средств защиты (защитные сооружения);
- Использование населением средств индивидуальной защиты, а также средств медицинской профилактики;
- Эвакуация населения из мест (районов), где для него реально существует риск неблагоприятного воздействия опасных и вредных факторов.

Укрытие населения в защитных сооружениях является надежным способом защиты в случае аварии на радиационно и химически опасных объектах, сопровождающих выброс радиоактивных и ядовитых веществ.

Одним из способов защиты населения в ЧС является эвакуация. Эвакуация – это организованный вывод (вывоз) населения из угрожаемых районов в безопасную зону.

В целях проведения эвакуации в короткие сроки в зависимости от обстановки часть населения выводится из опасной зоны в пешем порядке, остальная часть вывозится различными видами транспорта. Такой способ эвакуации называется комбинированным и является основным.

Для организации проведения эвакуации населения создаются сборные эвакуационные пункты. Как правило, СЭП размещаются в кинотеатрах, школах и других общественных зданиях, вблизи железнодорожных станций и платформ, портов и пристаней, к которым

они приписаны. Каждому СЭП присваивается порядковый номер, и к нему приписываются рабочие, служащие ближайших предприятий, организаций, учебных заведений и члены семей, а также население, проживающее в домах РЭУ (РЭП), расположенных в этом районе.

6.7 Экологическая безопасность

6.7.1 Влияние экологической обстановки на производственную деятельность ЗАО «Ваганово» Промышленновского района

Острота экологической обстановки в Кузбассе общепризнанна на государственном и региональном уровне, однако следует отметить, что сельскохозяйственные аспекты этой проблемы отражены в ней слабо. Основное внимание уделяется вопросам загрязнения атмосферы городов и водотоков. С учётом базового положения экологии о тесном взаимодействии природной среды и способности передачи по сложным цепям регулирования ответных реакций на те нарушения, которые мы наносим сельскохозяйственному производству, такой подход трудно считать научно-обоснованным.

Специфику ведения сельского хозяйства в Кузбассе обычно связывают с высокой степенью урбанизации, что требует преимущественного развития природного и мясомолочного направления.

Тот факт, что земледелие и животноводство приходится вести в условиях интенсивного промышленного загрязнения, усиленно всё расширяющейся химизацией этих отраслей, создающих, как это известно, из мирового опыта, много серьёзных экологических проблем в области, явно недооценивается.

При решении такой острой проблемы для региона и непосредственно для ЗАО «Ваганово», как охрана окружающей среды, ущерб наносимый хозяйству другими ведомствами и их собственный вклад в загрязнение природных сред, интенсивность и последствия этих процессов пока

учитываются слабо.

Специфика ведения сельскохозяйственного производства в условиях промышленного производства с интенсивным загрязнением окружающей среды и высоким уровнем химизации земледелия и растениеводства, предусмотренным современными промышленными технологиями, требует детального анализа. Если загрязнения воздушной и водной среды промышленными выбросами общепризнаны негативными, поставлены под наблюдение многочисленных служб ведомственного и государственного характера, то интенсивная химизация сельского хозяйства, пока считается не только желательной, но и обязательной.

Решение сложного комплекса экологических проблем сельского хозяйства вполне реально, в случае принятия их в качестве руководства к действию на уровнях изыскательских, научных, проектных, плановых и производственных работ, затрагивающих интересы сельскохозяйственного производства и закреплённых за ним природных ресурсов.

Многочисленность решаемых в сельском хозяйстве задач требует формирования единой стратегии, экологической программы на многолетнюю перспективу.

В качестве первоочередных элементов экологической программы необходимо выделить следующие:

- инвентаризация сельскохозяйственных угодий с включением элементов методики биохимических исследований;
- сельскохозяйственное районирование области по критериям состояния и качества почвенного и растительного покрова, степени загрязнения природных сред и продукции;
- разработки альтернативных (чистых) систем земледелия и приёмов мелиорации загрязнённых угодий;
- выработка требований на "чистую" продукцию, критериев и способов её оценки, дифференцированных по этому признаку закупочных цен и компенсаций за ущерб от промышленного загрязнения или

нарушения естественной природной среды;

- широкой экологизации всей системы воспитания и образования кадров сельского хозяйства и населения.

6.7.2 Основные источники загрязнения окружающей среды в условиях ЗАО «Ваганово» Промышленновского района

К основным источникам загрязнения окружающей среды в первую очередь можно отнести выбросы от автомобильных и тракторных агрегатов.

В результате неполного сгорания топлива в атмосферу выбрасывается до 30 различных химических токсинов, среди них тяжелые металлы, окись азота, окись углерода, канцерогенные соединения.

При эксплуатации техники происходит разброс тяжелых металлов на расстоянии от 150 до 500 метров.

Во время подготовки техники к обслуживанию и хранению мойку агрегатов иногда устраивают в близлежащих водоёмах, что приводит к оккупации вредных химических соединений в водных экологических системах, в связи, с чем в них нарушается экологическое равновесие.

Нерационально используются минеральные удобрения и пестициды, из-за нарушения условий их хранения, а также из-за несоблюдения норм внесения и неравномерности, частично происходит завышение данных нормативов.

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

Природа является одним сложным комплексом, включающим в себя животный и растительный мир, атмосферу, водную среду, поверхность земли и ее недра. Механизация сельскохозяйственного производства действует на состояние природы, как на входе технологического процесса

(пахота, уборка, урожая), так и по завершению технологических операций (удобрения, нефтепродукты).

6.7.3 Меры по предотвращению загрязнению окружающей природы в условиях ЗАО «Ваганово» Промышленновского района

Для сохранения структуры почвы, ее плодородия, необходимо сократить проходы техники по полю, не допускать уплотнение плодородного слоя. Для ликвидации таких последствий необходимо введение технологической колеи, применение комбинированных агрегатов которые позволяют провести нескольких операций за один проход агрегата.

Направленное использование техники с учетом биологических факторов позволит уменьшить величину ущерба, наносимого окружающей среде до минимума.

Чтобы не допустить попадания нефтепродуктов со сточными водами в окружающую среду, пункты мойки оборудуют грязеотстойниками и масло-бензоуловителями. Принцип действия основан на разнице плотности грязи, воды, масла и бензина. Процесс мойки происходит с регенерацией воды и повторным использованием.

Отработанные масла, другие вредные жидкости и отходы отправляются в герметичной закрытой таре, на пункты сбора, утилизации отходов и регенерации.

На площадке для технического обслуживания необходимо соблюдать следующие требования:

1. должна располагаться вне границ населённого пункта;
2. не ближе 500 м от силосных и сенажных ям;
3. не ближе 1 км от ближайших водоёмов;
4. на территории должны иметься ёмкости для сбора отработанных ГСМ и отработанной воды.

Для уменьшения возможности загрязнения окружающей среды во время работ по постановке сельскохозяйственных машин на хранение, мойки и проведение технического обслуживания, необходимо проводить следующие мероприятия:

- содержать в исправном состоянии машины и орудия и применять их только по назначению;
- контролировать использование нефтепродуктов;
- не допускать загрязнения топливом шин, почвы, воды и растительности;
- организовывать сбор, хранение и утилизацию отработанных нефтепродуктов;
- организовывать заправку техники только закрытым способом;
- осуществлять контроль за работой мастерских и полевых станков, чтобы уменьшить загрязнение почвы и воды;
- следить за исправностью сельскохозяйственной техники и особенно двигателей (герметичность, регулировки).

Несмотря на то, что сельское хозяйство ориентируется на использование культурных растений и домашних животных, управление этим видом деятельности (в частности применение удобрений, средств защиты растений, организация выпаса и откорма скота) и другие вопросы не так просты, как могут показаться. В борьбе с сельскохозяйственными вредителями применяют наряду со специальными приёмами агротехники самые различные средства: химические препараты, убивающие вредителей, биологические средства (паразитов и хищников для вредителей), биологические препараты направленного действия (блокирующие системы размножения вредителей). Рациональная стратегия борьбы с вредителями, как правило, построена на использовании всех трёх способов. Основная задача руководителя состоит в выборе их оптимального соотношения, а также наилучшего времени и места применения каждого из способов. Критериями оптимального управления

является не только достижение максимального урожая, но и предотвращение загрязнения внешней среды, поддержание нормального функционирования естественных сообществ. Хороший эффект в борьбе с сельскохозяйственными вредителями могут дать агротехнические приёмы.

На основе вышесказанного, производственная деятельность аграрного предприятия, оказывает воздействие на окружающую среду, в том числе и на здоровье человека, при этом может нести в себе как положительное, но в большей степени отрицательное влияние.

Внедрение предложенных организационных мероприятий, позволит в условиях аграрного предприятия ЗАО «Ваганово» сократить загрязнение воздушной среды и улучшить экологическое состояние окружающей среды

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ВКР рассмотрены мероприятия по улучшению роста и развития культурных растений, одним из которых является качественная подготовка почвы перед посевом. Рассмотрены конструкции комбинированных почвообрабатывающих агрегатов, выявлены их недостатки и преимущества.

Предложенная конструкция комбинированного почвообрабатывающего агрегата для предпосевной обработки почвы на базе пропашного культиватора КПС-4, позволит более качественно подготавливать почву для возделывания культурных растений по почвозащитным технологиям.

Разработанные в ВКР вопросы, связанные с охраной труда позволят повысить уровень охраны труда на аграрных предприятиях и сократить число травм.

В экономической части ВКР дана экономическая эффективность от применения комбинированного почвообрабатывающего агрегата, при условии выполнения всех рассматриваемых в проекте вопросов. Стоимость конструкции с учетом затрат на покупные изделия и на изготовление составит 35386,0 рублей, при этом годовая экономия от внедрения проектируемого агрегата в ожидается в районе 41420,3 рублей, со сроком окупаемости капитальных вложений в течении одного сезона (0,85 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: Кузбассвуиздат, 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.

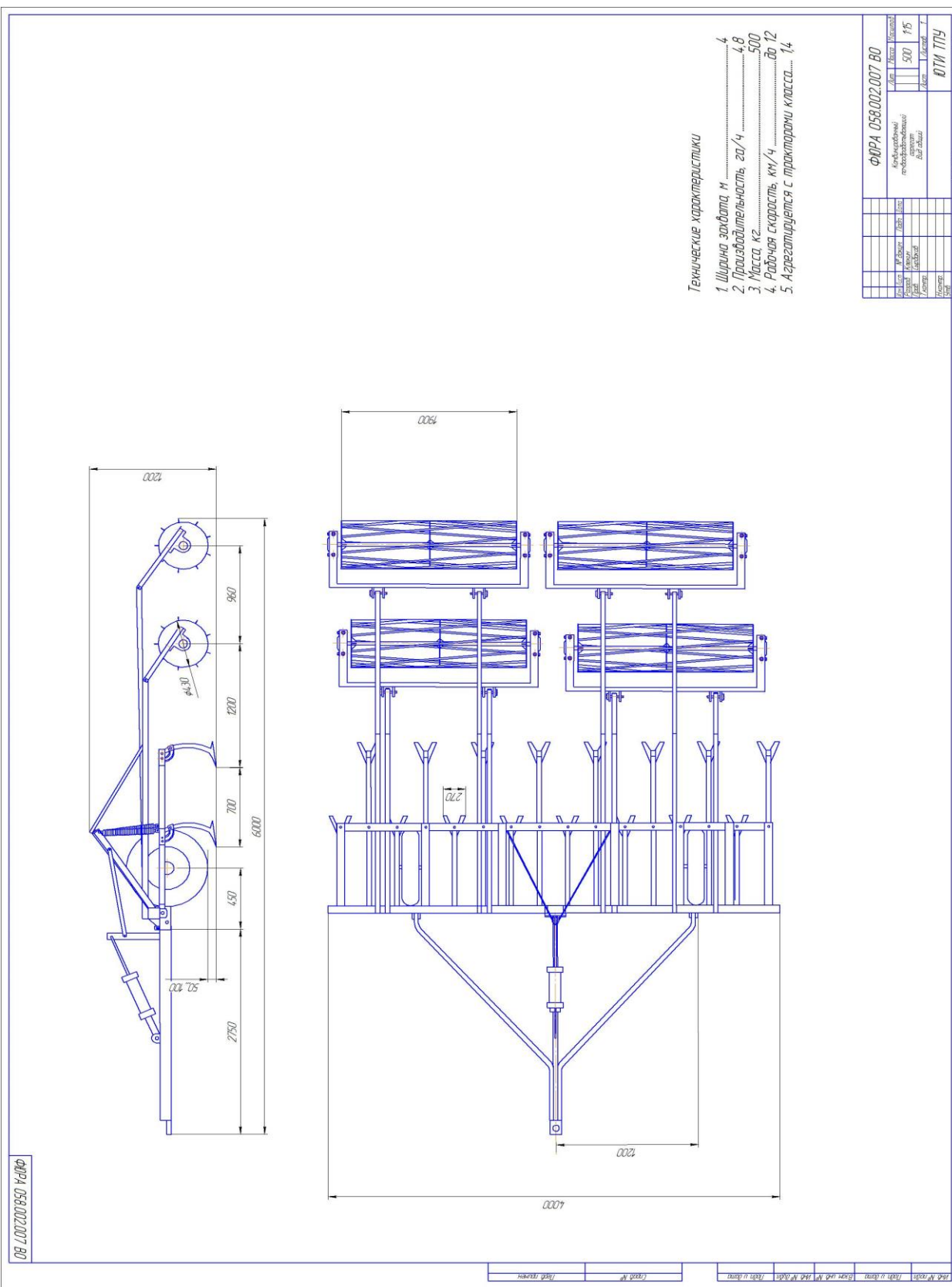
12. Сигаев Е.А. Сопротивление материалов: учебное пособие для студентов вузов специальности «Механизация сельского хозяйства» . Ч.1.- Кемерово: Кузбассвуиздат, 2002. - 228 с.

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.

Наименование групп показателей	Наименование и значения показателей нормативов и параметров	Схемы
Условия работы	Площадь поля, га - 50 Размер поля, м - 1000х500 Уклон, % - 1 Глубина обработки, см - 5-8 (на глубину заделки семян) Отклонение от нормы, см - ±1 Перекрытие между проходами, см - 10-20	Схема агрегата в плане
Агротехнические нормативы и допустимые отклонения	Марка трактора - МТЗ-82 Марка с/х машины - КПС-4-каток Рабочая ширина захвата, м - 3,8 Радиус поворота, м - 6	
Состав и технологическая характеристика МТА	Способ движения - челночный Способ поворота - петлей Средняя длина поворота, м - 14,0 Заделка подорванных полос - двукратная Коэффициент использования времени смены - 0,75	Схема регулировки рабочих органов культиватора
Поле и схема движения агрегата по полю		
Режим работы и показатели производительности	Рабочая скорость движения, км/ч - 10,38 Сменная производительность, га - 19,4 Погектарный расход топлива, кг/га - 4,2	Схема поля и способ движения МТА
Контроль качества работы	Приборы и инструменты - линейка Методика оценки качества - бальная	
Затраты труда	Затраты труда, чел-ч/га - 0,36 Затраты энергии, кВт ч/га - 16,0	



Перв. примен.		Формат	Зача	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание		
Справ. №						Документация				
		A1			ФЮРА 058.002.007 В0	Вид одций				
						Сборочные единицы				
		A2	1	ФЮРА 058.002.005 СБ	Каток культиватора	4				
		Б4	2	ФЮРА 058.000.002 СБ	Рама	1				
					Стандартные изделия					
		Б4	1		Гидроцилиндр ГОСТ 6540-68	1				
		Б4	4		КПС-4	1				
		Подп. и дата								
Взам. инв. №										
Подп. и дата										
Инв. № подл.										

Изм. Лист

Разраб. Прав.

Н.контр. Утв.

№ докум.

Клюкин

Сырбаков

Подп.

Дата

ФЮРА 058.002.007 В0

Комбинированный
почвообрабатывающий
агрегат

Копировал

Лист

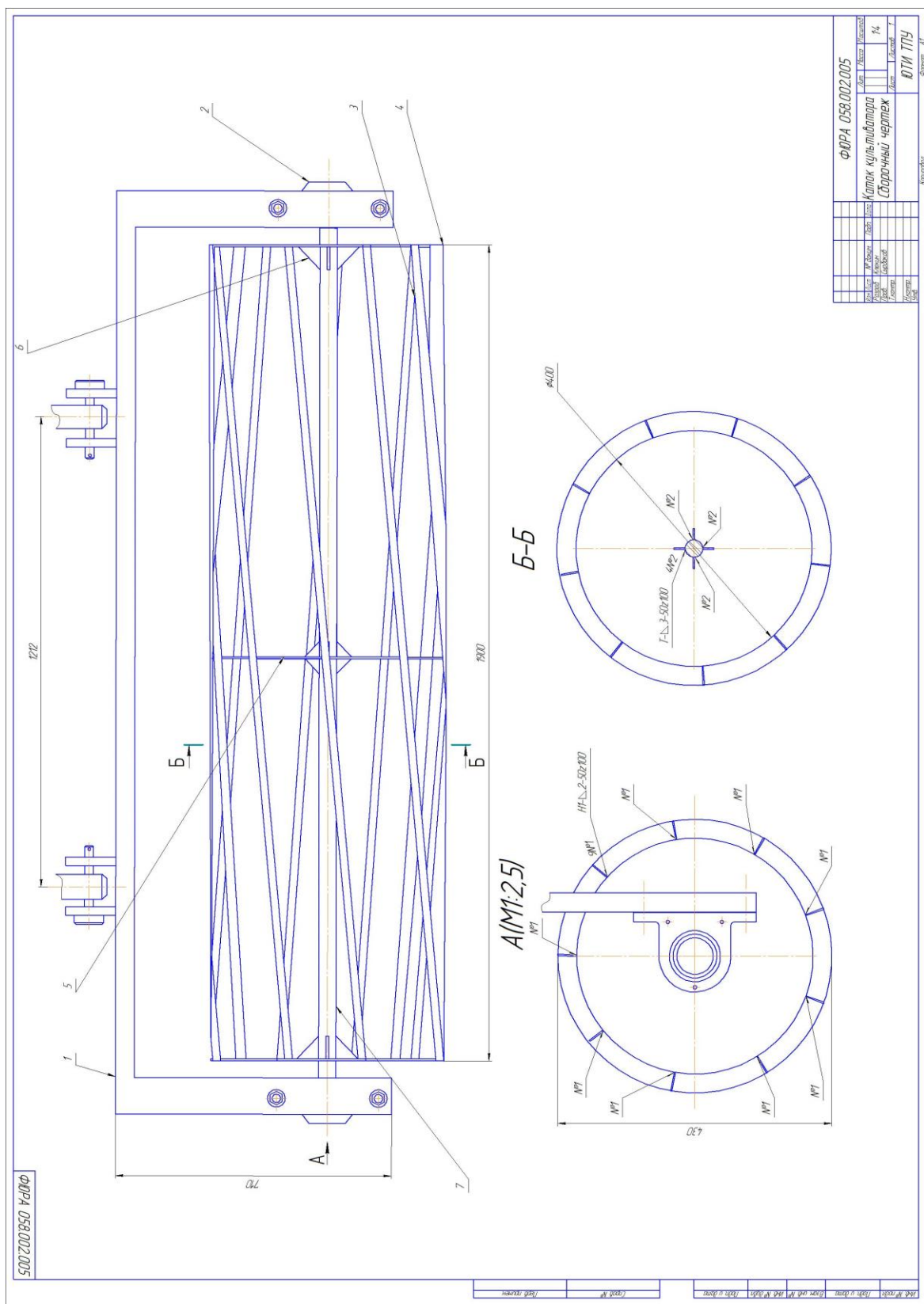
Лист

Листов

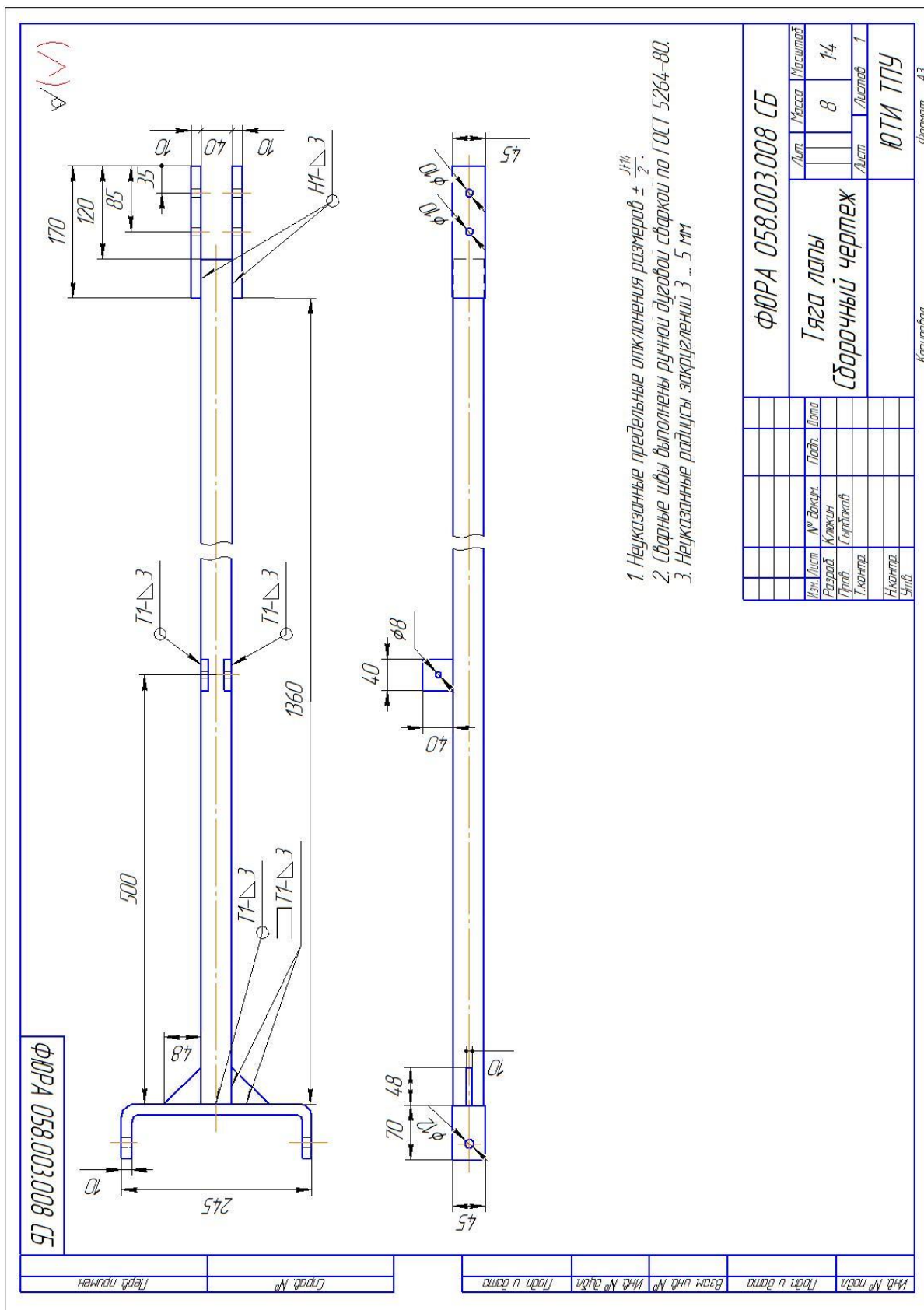
1

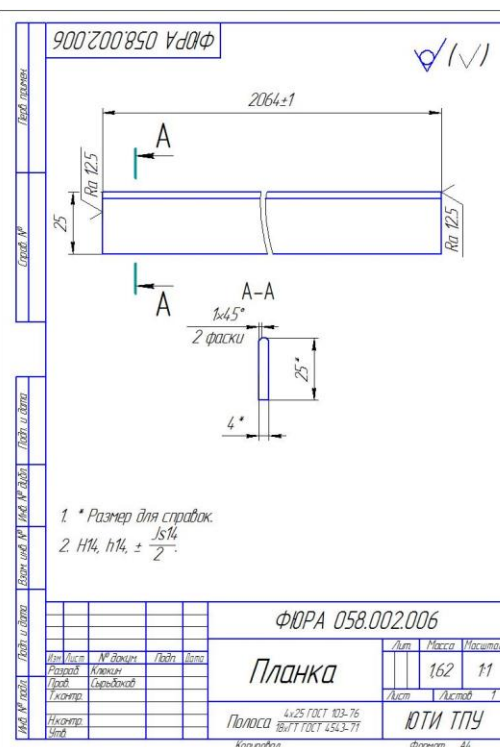
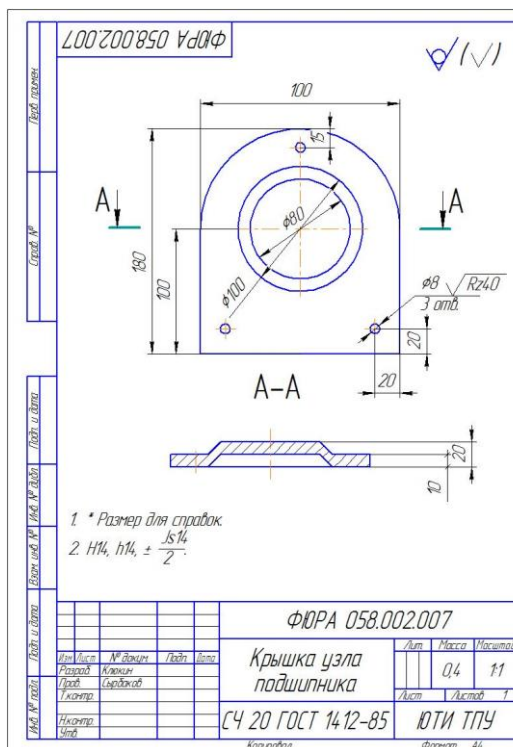
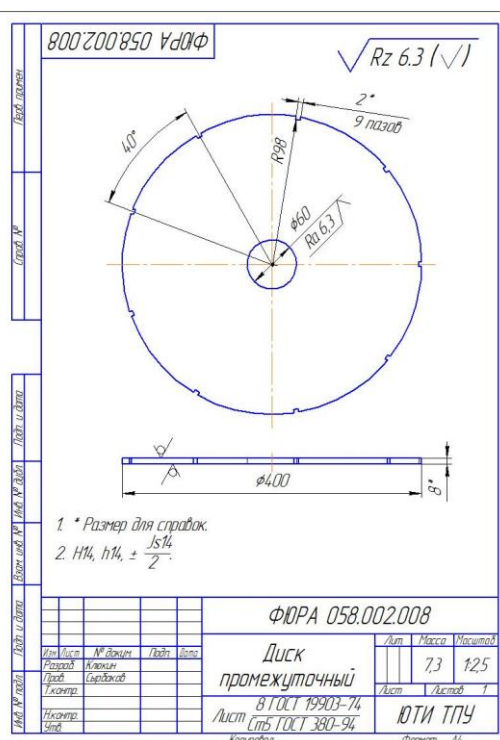
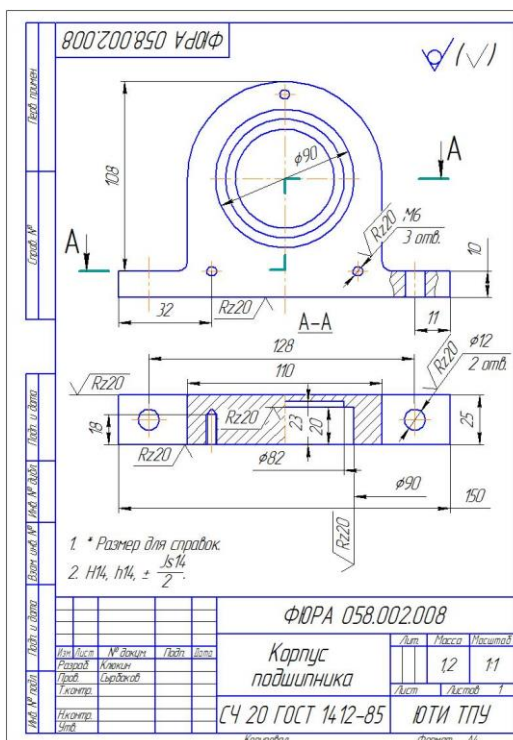
ЮТИ ТПУ

Формат А4



[illegible]





ПРИЛОЖЕНИЕ Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	1. Обзор литературы 2. Объект и методы исследования 3. Расчеты и аналитика 4. Результаты проведенной разработки 5. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение 6. Социальная ответственность
Перечень графического материала	1. Технико-экономическое обоснование 2. Обзор прототипов 3. Вид общий 4. Сборочные чертежи. Чертежи оригинальных деталей. 5. Операционная карта 6. Экономическая эффективность
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы	
Раздел	Консультант
Социальная ответственность	Пеньков Александр Иванович
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Нестерук Дмитрий Николаевич
Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках: Реферат.	

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

Задание выдал руководитель:

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

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
10Б20	Клюкин Дмитрий Владимирович		

5. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности: – правовые нормы трудового законодательства; – организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны	
--	--

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

Задание выдал консультант:

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

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
10Б20	Клюкин Дмитрий Владимирович		