МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«КРЫМСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени В.И. ВЕРНАДСКОГО»
(ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. ВЕРНАДСКОГО»)
ПРИБРЕЖНЕНСКИЙ АГРАРНЫЙ КОЛЛЕДЖ (ФИЛИАЛ)

Методические рекомендации для выполнения выпускной квалификационной работы по ПМ.02 Эксплуатация сельскохозяйственной техники для обучающихся специальности 35.02.07 Механизация сельского хозяйства

Автор: Вильчевский Александр Викторович,
преподаватель общетехнических и специальных дисциплин
первой квалификационной категории

2017 г.

АННОТАЦИЯ

Методические рекомендации для выполнения выпускной квалификационной работы разработаны для оказания методической помощи обучающимся специальности 35.02.07 Механизация сельского хозяйства в процессе выполнения дипломных проектов по ПМ.02 Эксплуатация сельскохозяйственной техники. Методические рекомендации могут быть рекомендованы для использования в работе преподавателям, являющимся руководителями дипломного проектирования.

Автор методических рекомендаций: Вильчевский Александр Викторович, преподаватель общетехнических и специальных дисциплин Прибрежненского аграрного колледжа (филиал) ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», первой квалификационной категории, контактный телефон +7(978)7985854.

Рецензент методических рекомендаций: Семчик Анатолий Анатольевич, преподаватель общетехнических и специальных дисциплин Прибрежненского аграрного колледжа (филиал) ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», первой квалификационной категории, контактный телефон +7(978)8856001.

Рассмотрено и одобрено на заседании ЦК
общетехнических и специальных дисциплин
Протокол № 12 от « 11 » 05 2017 г.
Председатель _____ Тулова Ю.Ф.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
ВВЕДЕНИЕ	4
ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	5
ВЫВОДЫ	83
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	84
ПРИЛОЖЕНИЯ	85

ВВЕДЕНИЕ

В соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 35.02.07 Механизация сельского хозяйства от 07.05.2014 г. № 456 на выполнение выпускной квалификационной работы выделено 4 недели. За этот период обучающийся должен самостоятельно проработать достаточно большой объём информации для написания выпускной квалификационной работы. Обучающийся зачастую сталкивается с тем, что не может в короткие сроки выполнить большой объём работы без наглядной помощи или образца.

Актуальность методических рекомендаций заключается в то, что они выполнены как наглядность или пример для образца. Обучающийся при наличии данных рекомендаций видит практически готовый образец выпускной квалификационной работы и ему значительно легче выполнить собственную работу за короткий промежуток времени.

Цель предлагаемых методических рекомендаций – это оказание методической помощи обучающимся при выполнении выпускной квалификационной работы и руководителям дипломного проектирования с использованием не только теоретической информации, но и применением наглядных примеров.

В состав методических рекомендации вошли следующие пункты: введение; пояснительная записка; выводы; список использованных источников; приложения.

Ожидаемым результатом методических рекомендаций является овладение обучающимися имеющимся опытом у преподавателей Прибрежненского аграрного колледжа по выполнению выпускных квалификационных работ и правильное их оформление в соответствии с требованиями ГОСТов.

Предлагаемые методические рекомендации включили в себя весь опыт предыдущих лет по выполнению выпускных квалификационных работ в данной образовательной организации и в сравнении с предыдущими рекомендациями включают в себя последние рекомендации и изменения.

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ

При разработке дипломных проектов обучающимся следует руководствоваться «Методическими рекомендациями по организации выполнения и защиты выпускной квалификационной работы в образовательных организациях, реализующих образовательные программы среднего профессионального образования по программам подготовки специалистов среднего звена» от 20.07.2015 г. № 06-846. В соответствии с методическими рекомендациями требования к оформлению выпускной квалификационной работы должны соответствовать требованиям ЕСТД и ЕСКД, ГОСТ 7.32-2001 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому отделу «Отчёт о научно-исследовательской работе», ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание», ГОСТ 7.82-2001 Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов» и другим нормативным документам.

Настоящие правила устанавливают требования к оформлению документов в составе дипломного проекта по специальности 35.02.07 Механизация сельского хозяйства. Правила являются составной частью методических указаний к выполнению дипломных проектов на отделении механизации, электрификации и компьютеризации АПК.

1.1 Организация разработки тематики и выполнения выпускных квалификационных работ

Темы выпускных квалификационных работ разрабатываются преподавателями колледжа федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского» и согласовываются с работодателями, заинтересованными в подборе тематики и содержания работ в соответствии с инновационными требованиями производства. Тематика работ рассматривается ме-

тодической предметной цикловой комиссией общетехнических и специальных дисциплин. Тема работы может быть предложена самим обучающимся при условии обоснования им целесообразности её разработки.

Темы выпускных квалификационных работ должны соответствовать содержанию одного или нескольких профессиональных модулей: ПМ.01Подготовка сельскохозяйственных машин и механизмов к работе, комплектование сборочных единиц, ПМ.02 Эксплуатация сельскохозяйственной техники, ПМ.03 Техническое обслуживание и диагностирование неисправностей сельскохозяйственных машин и механизмов; ремонт отдельных деталей и узлов, ПМ.04 Управление работами машинно-тракторного парка сельскохозяйственной организации (предприятия); отвечать современным требованиям развития науки, техники и экономики. Выпускная квалификационная работа по специальности должна предусматривать сложность работы не ниже разряда по профессии рабочего, предусмотренного ФГОС.

Директор колледжа Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского» назначает руководителя выпускной квалификационной работы. Одновременно, кроме основного руководителя, назначаются консультанты по отдельным частям (вопросам) выпускной квалификационной работы.

Закрепление тем выпускных квалификационных работ (с указанием руководителей и сроков выполнения) за обучающимися оформляются распорядительными актами директора и ректора федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского».

По утвержденным темам руководители выпускных квалификационных работ разрабатывают индивидуальные задания для каждого обучающегося.

Задания на выпускную квалификационную работу рассматриваются выпускающими методическими предметными цикловыми комиссиями, подписываются руководителем работы и согласовываются заместителем директора по учебно-методической работе.

Задание на выпускную квалификационную работу выдаются обучающемуся не позднее, чем за две недели до начала преддипломной практики.

Задание на выпускную квалификационную работу сопровождается консультацией, в ходе которой разъясняются назначение и задачи, структура и объём работы, принципы разработки и оформления, примерное распределение времени на выполнение отдельных частей выпускной квалификационной работы.

Общее руководство и контроль хода выполнения выпускных квалификационных работ осуществляют заместитель директора по учебно-методической работе, зав. учебной частью, заведующий отделением, председатель выпускающей методической предметной цикловой комиссии в соответствии с должностными обязанностями.

Основными функциями руководителя выпускной квалификационной работы являются: разработка индивидуальных заданий; консультирование по вопросам содержания и последовательности выполнения выпускной квалификационной работы; оказание помощи обучающемуся в подборе необходимой литературы; контроль хода выполнения выпускной квалификационной работы; подготовка письменного отзыва на выпускную квалификационную работу.

По завершении обучающимся выпускной квалификационной работы руководитель подписывает её и вместе с заданием и своим письменным отзывом передает в учебную часть.

1.2 Требования к структуре выпускной квалификационной работы

По структуре ВКР состоит из пояснительной записки, теоретической и практической (графической) частей.

В пояснительной записке (введении) обосновывается актуальность выбора темы, формулируются компоненты понятийного аппарата. В теоретической части дается теоретическое освещение темы на основе анализа имеющейся литературы. Практическая часть может быть представлена методикой,

расчетами, анализом экспериментальных данных, продуктом творческой деятельности в соответствии с видами профессиональной деятельности. Содержание пояснительной записки теоретической и практической частей определяются в зависимости от профиля специальности, темы дипломного проекта / профессии, выпускной практической квалификационной работы и письменной экзаменационной работы.

ВКР может носить опытно-практический, опытно-экспериментальный, теоретический, проектный характер. Объем ВКР должен составлять не менее 50, но не более 70 страниц печатного текста.

В условиях среднего профессионального образования наиболее целесообразно выполнение ВКР опытно-практического характера, которая имеет следующую структуру: аннотация раскрывает общие сведения о выпускной квалификационной работе (наименование учебной организации, исполнитель работы, его руководитель, тема работы, структура работы и ключевые слова); введение, в котором раскрываются актуальность выбора темы, формулируются компоненты понятийного аппарата: объект, предмет, проблема, цели, задачи работы и др.; практическая часть должна быть направлена на решение выбранной проблемы и состоять из проектирования профессиональной деятельности, описания её реализации, оценки её результативности; заключение, в котором содержатся выводы и рекомендации относительно возможностей практического применения полученных результатов (Характеристика анализируемого в работе хозяйства. Технологический раздел. Организационный раздел. Конструкторский раздел. Охрана труда и экологическая безопасность проекта. Экономический раздел); список используемых источников (не менее 20 источников); приложение.

1.3 Требования к оформлению выпускной квалификационной работы

Оформление выпускной квалификационной работы регламентируется правилами нормоконтроля.

Нормоконтроль – контроль выполнения документации в соответствии с нормами, требованиями и правилами, установленными нормативными документами. Основными целями нормоконтроля являются: повышение качества подготовки выпускников; повышение качества и эффективности методических разработок. Исходя из поставленных целей, задачами проведения нормоконтроля являются: проверка соответствия подготовленной документации нормам и требованиям, установленным в действующих нормативно-технических документах: государственных, отраслевых стандартах, стандартах предприятия; своевременное внедрение вновь вводимых стандартов и других нормативных документов; консультирование разработчиков документации (обучающихся) с целью правильного понимания и выполнения ими норм и требований нормативных документов; проверка комплектности документации и наличия установленных подписей; проверка внешнего вида выпускаемой документации на аккуратность исполнения, удобство при чтении.

Прохождение нормоконтроля всех материалов ВКР планируется методической предметной цикловой комиссией не позднее чем за 8…9 дней до защиты отдельной ВКР по графику защиты.

Нормоконтролёр имеет право в обоснованных случаях не подписывать предоставленный документ при: невыполнении требований нормоконтролёра, а также снятии его пометок до подписания; отсутствии нормативных документов, на которые имеются ссылки в проверяемой документации.

Нормоконтролёр проверяет выпускную квалификационную работу на соответствие установленным требованиям: Название темы (соответствие темы ВКР утверждённому приказу); Размер шрифта (14 кегель); Название шрифта (Times New Roman); Межстрочный интервал (1,5); Абзац (1,25); Поля (левое – 20 мм, правое – 5 мм, верхнее – 5 мм, нижнее – 5 мм); Общий объём работы (не менее 50 страниц и не более 70 страниц); Объём введения (в пределах 4…5 страниц); Объём основной части (30…40 страниц); Объём заключения (2 страницы); Нумерация страниц (Сквозная, в нижней части листа, справа арабскими цифрами); Последовательность структурных частей работы (Титульный лист, Задание на дипломный проект, Содержание, Аннотация, Введение, Основная

часть, Выводы, Список использованных источников, Приложение); Структура основной части (Характеристика анализируемого в работе хозяйства. Технологический раздел. Организационный раздел. Конструкторский раздел. Охрана труда и экологическая безопасность проекта. Экономический раздел); Количество и оформление использованной литературы (20…30 библиографических, справочных и литературных источников, интернет-ресурсов); Оформление структурных частей работы (Каждая структурная часть начинается с новой страницы. Наименования приводятся с абзацным отступом прописными буквами. Расстояние между названием и текстом – одна строка. Точка в конце наименования не ставится); Оформление содержания и ссылок на литературу (Содержание включает в себя заголовки всех, глав, параграфов, приложений с указанием начальных страниц); Оформление таблиц (Располагаются после упоминания в тексте); Оформление рисунков (Располагаются после упоминания в тексте); Ссылки (Количество ссылок в тексте соответствует списку использованной литературы); Оформление основной надписи (Название шрифта GOST type A, размер шрифта описан ниже во втором разделе рекомендаций).

После проверки нормоконтроля обучающийся должен ознакомиться с замечаниями при их наличии и устранить в кратчайшие сроки.

1.4 Рецензирование выпускных квалификационных работ

Выполненные выпускные квалификационные работы рецензируются специалистами из числа ведущих специалистов предприятия, преподавателей образовательной организации, владеющих вопросами, связанными с тематикой выпускных квалификационных работ.

Рецензия должна включать: заключение о соответствии выпускной квалификационной работы выданному заданию; оценку качества выполнения каждого раздела выпускной квалификационной работы; оценку степени разработки новых вопросов, оригинальности решений (предложений), теоретической и практической значимости работы; оценку выпускной квалификационной работы.

Содержание рецензии доводится до сведения обучающегося не позднее, чем за три дня до защиты выпускной квалификационной работы.

Внесение изменений в выпускную квалификационную работу после получения рецензии не допускается.

Заместитель директора по учебно-методической работе после ознакомления с отзывом руководителя и рецензией, готовит приказ о допуске обучающегося к защите и передает выпускную квалификационную работу в государственную аттестационную комиссию (ГАК).

2 ОФОРМЛЕНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

2.1 Структура документов выпускной квалификационной работы

Нормируемые технические документы, разрабатываемые при выполнении дипломного проекта, включают в себя текстовые и графические документы, перечень которых приведен в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Технические документы дипломного проекта

№	Наименование	Обозначение
Текстовые документы		
1	Пояснительная записка	ПЗ
2	Спецификация дипломного проекта	ПЗ
Графические документы		
3	Чертёж общего вида	ВО
4	Сборочный чертёж	СБ
5	Схема кинематическая	К1
6	Схема гидравлическая	Г2
7	Схема электрическая	Э6
8	План производственного цеха	ГП
9	Генеральный план предприятия	ГП
10	Технологическая карта	ТК
11	Графики, диаграммы	ГР
12	Таблицы	ТБ

Текстовый материал, оформленный в виде пояснительной записки к проекту необходимо располагать в следующей последовательности: титульный лист; задание на дипломный проект; содержание дипломного проекта; аннотация; введение; производственно-технологическая характеристика предприятия; организационный раздел; технологический раздел; конструкторский раздела; раздел обеспечения безопасности труда и экологический безопасности проекта; экономическая эффективность проекта; заключение; список используемых источников; приложения.

Графическая часть выполняется на 4 листах ватмана формата А1 (Технологическая карта, Операционно-технологическая карта, Общий вид конструкторской разработки, Деталировка).

К дипломному проекту прилагается: отзыв руководителя; рецензия специалиста хозяйства, предприятия или учреждения.

2.2 Обозначение документов выпускной квалификационной работы

Все документы выпускной квалификационной работы оформляются с наличием основной надписи. В графах основной надписи (номера граф указаны в скобках) приводят:

в графе 1 – наименование изделия и наименование документа, если этому документу присвоен код;

в графе 2 – обозначение документа и код;

в графе 3 – обозначение материала детали (графу заполняют только на чертежах деталей);

в графе 4 – литеру, присвоенную данному документу (на документе в бумажной форме графу заполняют последовательно, начиная с крайней левой клетки);

в графе 5 – массу изделия, изображенного на чертеже, в килограммах без указания единицы массы (на чертежах деталей);

в графе 6 – масштаб (проставляют в соответствии с ГОСТ 2.302);

в графе 7 – порядковый номер листа (на документах, состоящих из одного листа, графу не заполняют);

в графе 8 – общее количество листов документа (графу заполняют только на первом листе);

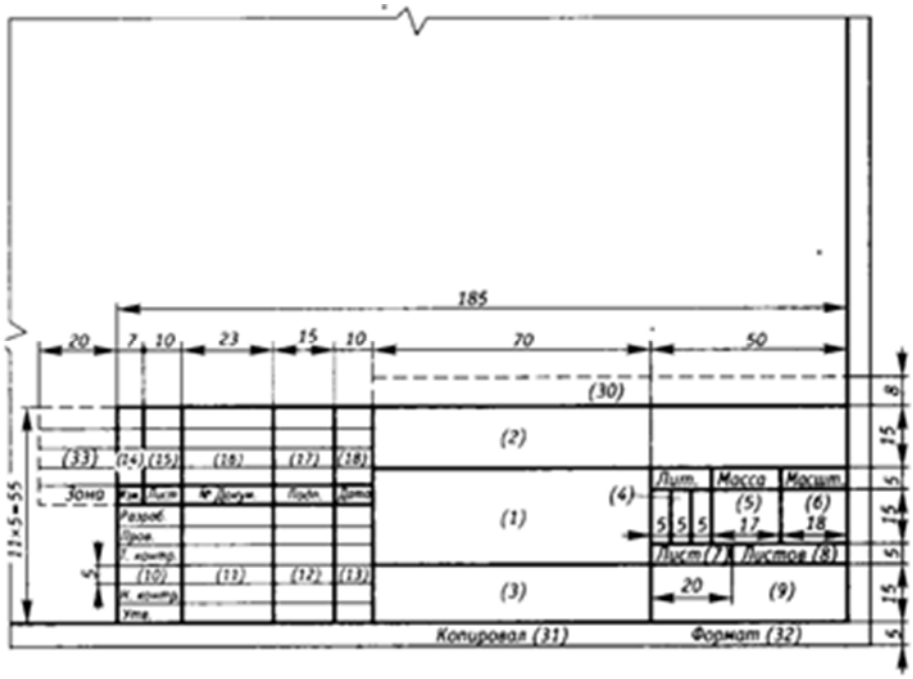
в графе 9 – наименование или код организации, выпускающей документ (графу не заполняют, если код содержится в обозначении документа);

в графе 10 – характер работы, выполняемой лицом, подписывающим документ. В свободных строках приводят должности специалистов, ответственных за разработку и проверку документа, и запись «Проверил». Подписи лица,

разработавшего данный документ, и нормоконтролёра являются обязательными.

в графах 11-13 – фамилии и подписи лиц, указанных в графе 10, и дату подписания;

в графе 32 – обозначение формата листа по ГОСТ 2.301.



На всех документах, входящих в состав дипломного проекта, указывается обозначение дипломного проекта, состоящее из 13 символов. Первые 2 знака и вторые 6 знаков выделяются точками в соответствии с ГОСТ 2.210 по следующей схеме:

2 знака	6 знаков			3 знака	2 знака	
XX.	XX	XX	XX.	X	XX	XX
1	2	3	4	5	6	7

1 – буквы ДП (дипломный проект);

2 – порядковый номер обучающегося в приказе на выполнение проекта;

3 – номер раздела проекта;

4 – шифр изделия;

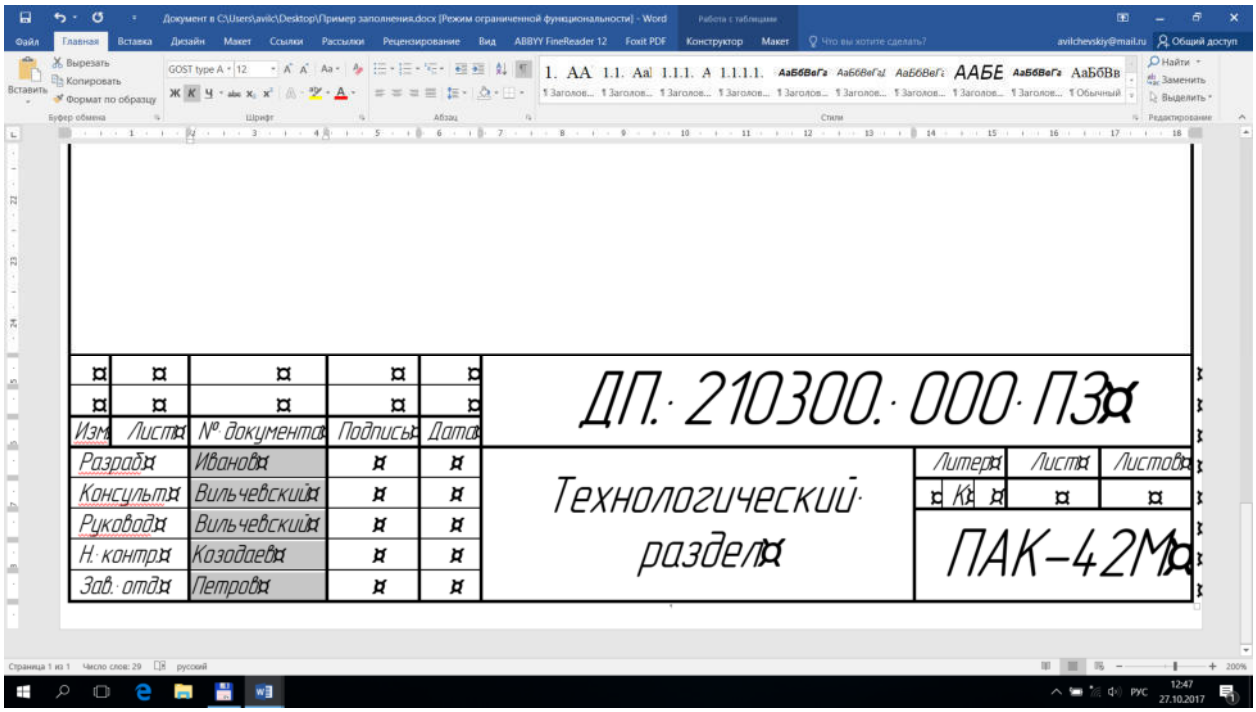
5 – номер сборочной единицы;

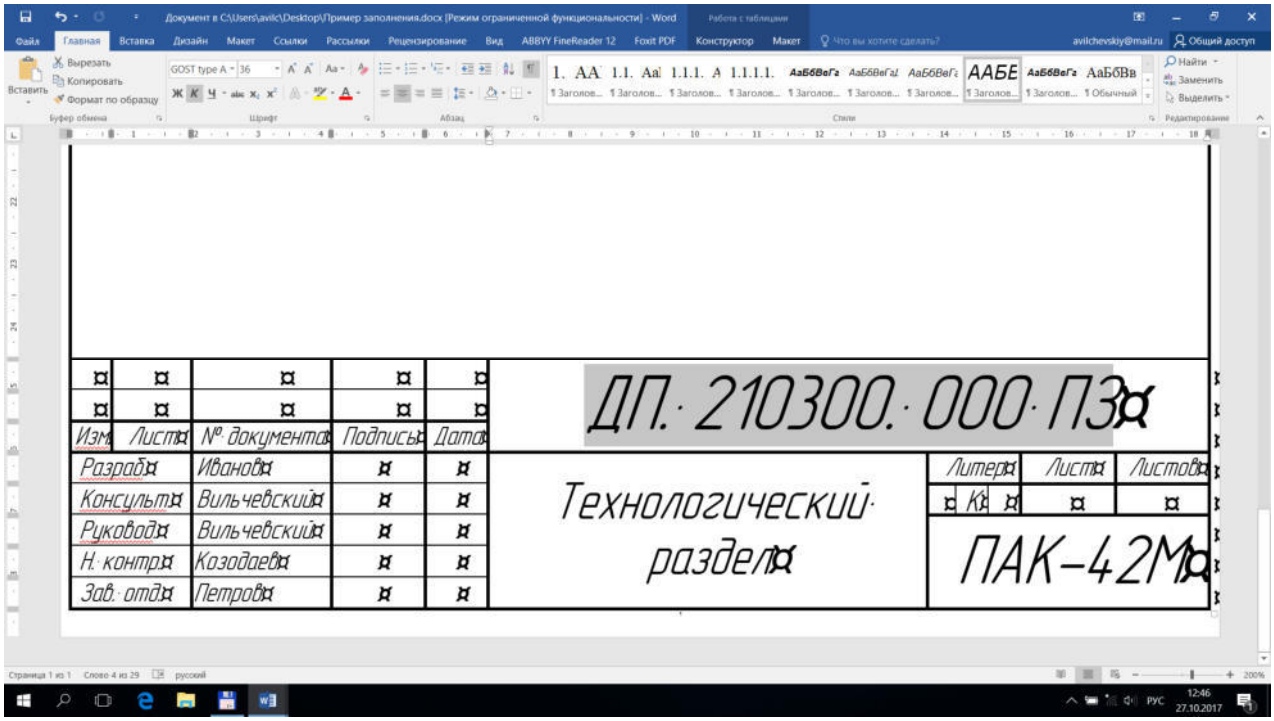
6 – номер детали;

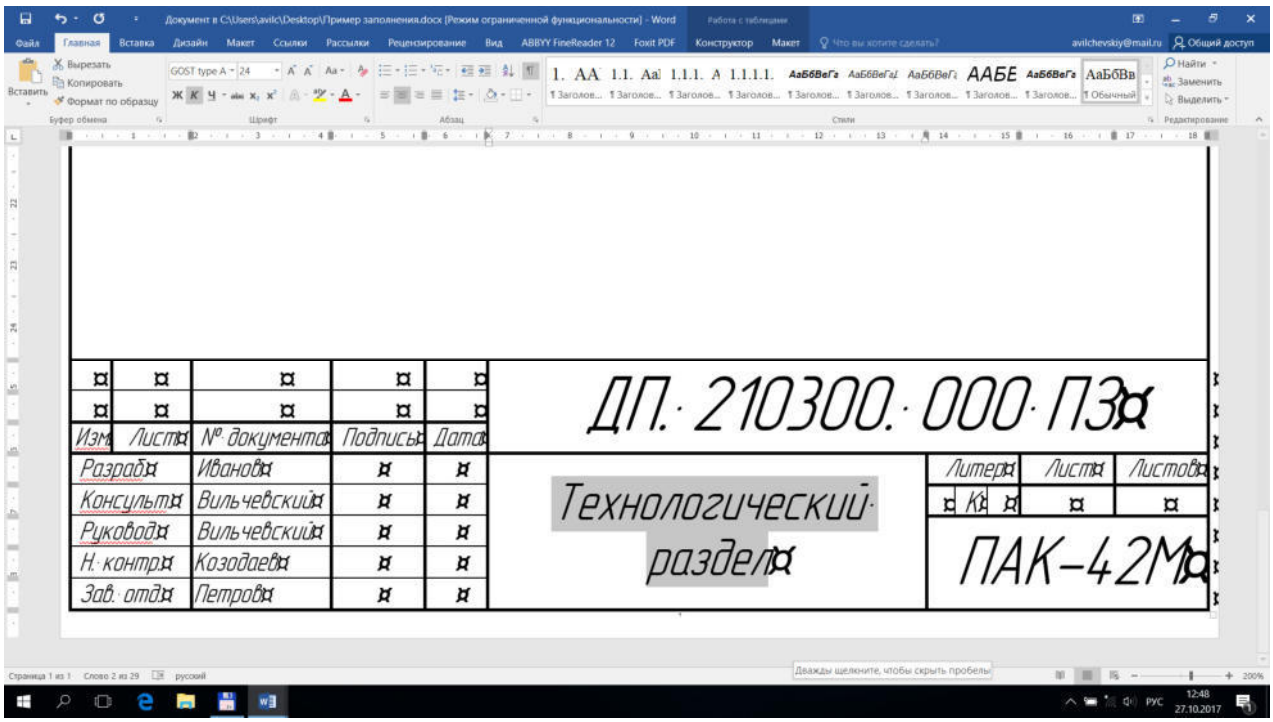
7 – шифр (обозначение) документа.

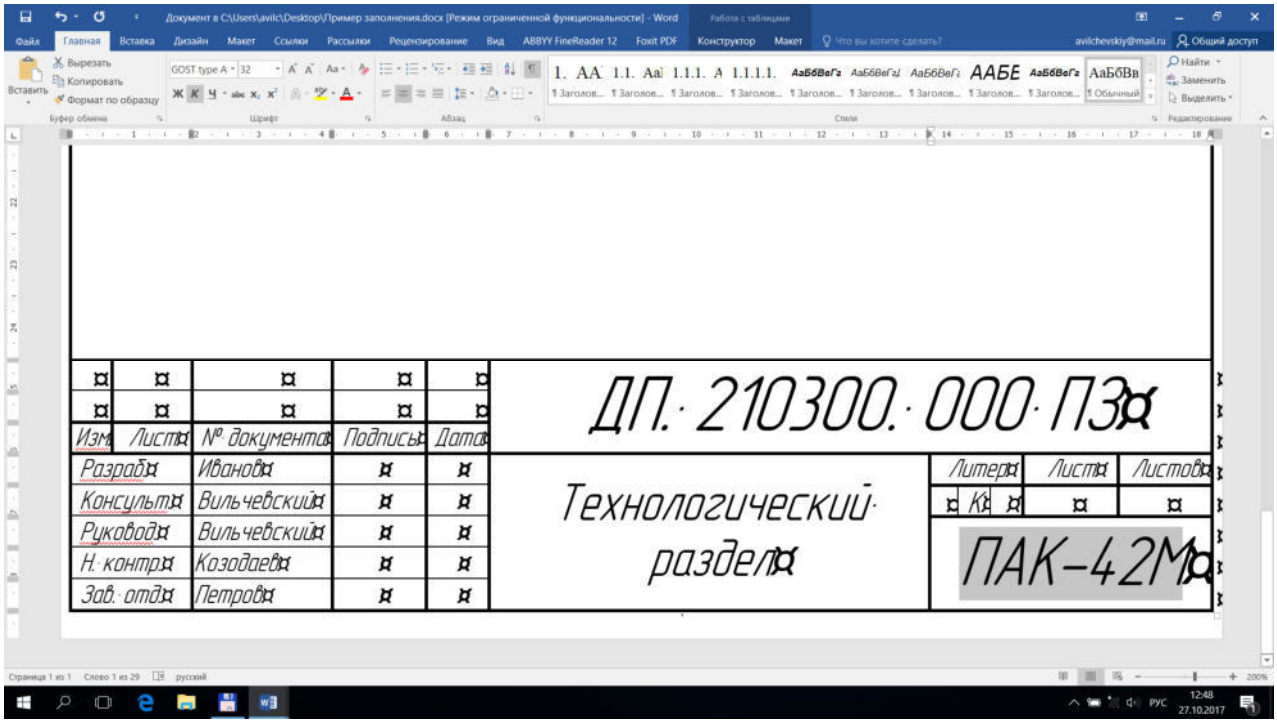
Первые 2 знака и вторые 6 знаков выделяются точками.

На пример: ДП. 250402. 203 (дипломный проект, номер по приказу 25, относится к четвёртому разделу пояснительной записки, второй лист, вторая сборочная единица, третья деталь). ДП. 210300. 000 ПЗ (дипломный проект, номер по приказу 21, третий раздел пояснительной записки).









2.3 Оформление пояснительной записки ВКР

2.3.1 Титульный лист

Образец титульного листа проекта приведен в приложении А. На титульном листе указывается тема дипломного проекта и шифр пояснительной записки. Внизу указывается год разработки дипломного проекта без указания

слова «год» или «г».

Титульный лист и задание не нумеруют, но их учитывают при простановке последующих страниц, поэтому нумерацию начинают со страницы, на которой расположена структурная часть пояснительной записки «Содержание». Титульный лист должен быть утвержден заместителем директора по учебно-методической работе.

Полное наименование проекта на титульном листе и в задании должно полностью совпадать между собой и соответствовать названию в приказе директора на утверждение тем дипломного проектирования.

2.3.2 Задание на дипломное проектирование

Образец задание приведен в приложении Б. Задание на проект выдаётся обучающемуся перед началом проектирования руководителем проекта на бланке установленной формы. Оно должно быть подписано руководителем, рассмотрено и одобрено председателем методической предметной цикловой комиссии и утверждено заместителем директора по учебно-методической работе. Личная подпись студента на задании обязательна.

2.3.3 Содержание дипломного проекта

Наименование раздела записывают в виде заголовка, симметрично тексту прописными буквами.

Раздел «Содержание» должен быть написан на отдельном листе (листах) и представляет собой последовательное перечисление всех его частей, с указанием нумерации страниц, причем наименование разделов и подразделов должно полностью соответствовать тем, что помещены в пояснительной записке.

Если заголовок занимает более одной строки, то номер страницы указывается на уровне последней строки заголовка. Заголовки раздела пишутся про-

писными буквами, заголовки подразделов – строчными буквами (кроме первой прописной), перенос слов в заголовках не допускается, точку в конце заголовка не ставят.

Как правило, раздел «Содержания» окончательно оформляют после проверки и одобрения руководителем всех материалов выпускной квалификационной работы. Образец выполнения листов «Содержание» приведен в приложении В.

2.3.4 Аннотация

Аннотация должна содержать сведения об объёме пояснительной записки, количестве иллюстраций, таблиц, листов графической части, а также включать перечень ключевых слов, характеризующих содержание проекта. Перечень должен включать от 5 до 15 ключевых слов в именительном падеже, напечатанных (написанных в строку) через запятые. Объём текста аннотации не более одной страницы (см. приложение Г).

2.3.5 Введение

Во введении должны рассматриваться общие задачи агропромышленного комплекса, значение проектируемого объекта в решении этих задач, возможность использования разработок на конкретном предприятии или хозяйстве, актуальность темы, степень её новизны. Объем не более 4…5 страниц текста пояснительной записки.

2.3.6 Пояснительная записка

Окончательное (чистовое) оформление материалов выполненной ВКР может проводиться обучающимся лишь после их согласования и проверки консультантом и руководителем.

В типовых ВКР текст документа должен быть кратким, четким и не допускать субъективных толкований. При изложении обязательных требований в тексте должны применяться слова «должен», «следует», «необходимо», «требуется, чтобы», «разрешается только», «не допускается», «не разрешается», «запрещается», «не следует». При изложении других положений следует применять слова - «могут быть», «как правило», «при необходимости», «может быть», «в случае» и т. д. При этом допускается использовать повествовательную форму изложения текста документа, пример: «применяют», «указывают» и т.п.

В тексте следует избегать повторений, сложных и громоздких предложений, логических противоречий.

Изложение текста приводится в безличной форме. Например: «…значение коэффициента принято…», или «принимается». Не следует использовать глаголы в форме первого лица единственного числа.

В тексте должны применяться научно-технические термины, обозначения и определения, установленные соответствующими стандартами, а при их отсутствии – общепринятые в научно-технической литературе.

В тексте не допускается использование: оборотов разговорной речи; различных научно-технических терминов для одного и того же понятия; произвольного словообразования и сокращения слов, кроме установленных правилами русской орфографией и соответствующими стандартами; сокращенного обозначения единиц, физических величин (параметров, показателей), если они употребляются в тексте без численных значений, например, м, с, следует писать «1 м, 1 с или метр, секунда», за исключением единиц физических величин в головках и боковиках таблиц, в расшифровках буквенных обозначений, входящих в формулы и рисунки; применять математический знак минус (–) перед отрицательными значениями величин (следует писать слово «минус»); применять знак «Ø» для обозначения диаметра (следует писать слово «диаметр»). При указании размера или предельного отклонения диаметра на чертежах, помещённых в тексте ВКР, перед размерным числом следует писать знак «Ø»; математических знаков: < (меньше), = (равно), ≠ (не равно), > (больше), а

также знаков № (номер), и % (процент) без численных значений показателей. Следует писать: «не равно», «номер», «проценты» и т.д.

Перечень допускаемых сокращений слов установлен в ГОСТ 7.12 – 93. При сокращении слов и наименований сначала приводят полное слово или наименование, затем в скобках указывают их сокращенное наименование, если в последующем в тексте применяется сокращенное их название. Сокращения в тексте допускаются только общепринятые: в середине предложений – «см.», «т.е.»; в конце предложений – «и т.д.», «и др.», «и т.п.»; при фамилии или названии учреждения – сокращения ученых степеней и званий, например, д-р техн. наук Иванов К.М.; проф. СГГА; доц. Семенов; при наличии цифрового обозначения – «с.» (страница), «г.» (год), «гг.» (годы), например, с. 5, 2006 г. Не допускаются сокращения следующих слов и словосочетаний: «так как», «так называемый», «таким образом», «так что», «например». Если в документе принята особая система сокращений слов или наименований, то в нём должен быть приведен перечень принятых сокращений, который помещают в конце документа перед перечнем источников.

Имена следует писать в следующем порядке: фамилия, имя, отчество (или – фамилия, инициалы, при этом не допускается перенос инициалов отдельно от фамилии на следующую строку).

В тексте следует применять стандартизованные единицы физических величин, их наименование и обозначение, установленные в ГОСТ 8.417-2002.

В тексте документа числовые значения величин с обозначением единиц физических величин и единиц счёта следует писать цифрами, а числа без обозначения единиц физических величин и единиц счета от единицы до девяти - словами. Примеры: Провести испытание семи лампочек. Отобрать 27 лампочек для испытания и т.д. Единица физической величины одного и того же параметра в пределах одного документа должна быть постоянной. Если в тексте приводят ряд числовых значений, выраженных в одной и той же единице физической величины, то её указывают только после последнего числового значения. Пример – 1,56; 2,75; 5,64 м.

Интервалы чисел в тексте записывают со словами «от» и «до» (имея в виду «от и до... включительно»), если после чисел указана единица физической величины или числа представляют безразмерные коэффициенты, или через тире, если числа представляют порядковые номера. Примеры 1 Толщина слоя должна быть от 0,5 до 2,0 мм.

Приводя наибольшие или наименьшие значения величин, следует применять словосочетание «должно быть не более (не менее)». Приводя допустимые отклонения от указанных норм и требований, следует применять словосочетание «не должно быть более (менее)». Например, массовая доля влаги и летучих веществ должна быть не более 0,15 %.

Округление числовых значений физических величин, характеризующих качество продукции для изделий одного наименования, должно быть одинаковым: до второго, до третьего или до четвертого десятичного знака. Дробные числа должны приводиться в виде десятичных дробей. При невозможности выразить числовые значения в виде десятичной дроби допускается записывать их в виде простой дроби в одну строчку через косую черту. Например: 7/12; (15А-19С)/(27В-53)

В интервале, охватывающем ряд чисел, между крайними числами ряда ставится многоточие, например: «…оси координат, ограничивающих поле диаграммы, следует выполнять сплошными основными линиями толщиной S=0,6...1,5 мм».

Пояснительную записку оформляют в соответствии с требованиями государственного стандарта ГОСТ 7.32-2001.

Пояснительная записка выполняется на листах формата А4 компьютерного набора (шрифт Times New Roman, размер 14 pt, через 1,5 интервал).

Объем пояснительной записки должен составлять для дипломных проектов 30…50 страниц формата А4 написанных от руки черной тушью, черными чернилами или пастой, машинописного текста и текста напечатанного при помощи компьютера.

Заголовки таблиц и подрисуночные надписи допускается печатать через 1 интервал (шрифт Times New Roman, размер 12 pt). Надстрочные и подстрочные индексы могут быть меньших размеров, но не менее 1,5 мм.

Знаки, символы, обозначения, а также математические формулы могут быть вписаны от руки черными чернилами, причем они должны иметь размер не менее размера букв основного текста.

Расположение текста – вдоль короткой стороны листа. Все листы, кроме титульного и задания, должны иметь обведенную рамку и контур основной надписи (карандашом, чёрной тушью, пастой или на компьютере) с полями слева – 20 мм вверху, внизу и справа – 5 мм и штампами по форме 2а (см. приложения Ж). Расстояние от линии рамки до границ текста рекомендуется оставлять: в начале строк – не менее 5 мм; в конце строк – не менее 5 мм; от текста до верхней или нижней рамки – не менее 10 мм, в которой в отведённой графе проставляется номер страницы.

Текст пояснительной записки должен быть написан с соблюдением всех правил русского языка и тщательно отредактирован. Не допускается применение полужирного начертания к тексту, курсивного начертания к тексту и подчёркивания текста.

2.3.6.1 Рубрикация

Текст пояснительной записки разделяется на разделы и подразделы пункты и подпункты.

Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всей пояснительной записки, обозначенные арабскими цифрами без точки, например: 1, 2, 3 и т.д. Как правило, каждый новый раздел начинается с новой страницы и заканчивается кратким выводом по разделу.

Подразделы имеют порядковую нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из раздела и порядкового номера подраздела, разделенных точкой, в конце номера подраздела точку не ставят, например 1.2 – второй подраздел первого раздела.

Наименования разделов и подразделов должны быть краткими. Наименования разделов записывают в виде заголовков, симметрично тексту, прописными буквами, не подчеркивая Наименования подразделов, записывают в виде заголовков строчными буквами, кроме первой прописной.

Заголовки подразделов, пунктов и подпунктов следует начинать с абзацного отступа, он должен быть одинаков по всему тексту и равен 15…17 мм или 5 ударам на пишущей машинке.

Расстояние между заголовком раздела и подраздела – 10 мм, а расстояние между заголовком и текстом – 15 мм.

2.3.6.2 Нумерация структурных элементов пояснительной записки

Каждый самостоятельный раздел записки следует начинать с новой страницы.

Заголовки разделов, подразделов и пунктов отделяются друг от друга и от основного текста двумя интервалами.

Название разделов следует печатать прописными буквами. Такими же буквами следует печатать слова АННОТАЦИЯ, ВВЕДЕНИЕ, ЗАКЛЮЧЕНИЕ, СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ. Заголовки разделов печатаются в середине строки, а подразделов и пунктов с абзаца без подчёркивания, первая буква прописная остальные буквы строчные. Сокращения и переносы слов в заголовках разделов, подразделов и пунктов не допускаются. Точка в конце заголовка не ставится.

Разделы основной части пояснительной записки должны иметь порядковую нумерацию арабскими цифрами без точки. Все элементы внутри раздела – подразделы, рисунки, таблицы, формулы – обозначают двумя числами, написанными арабскими цифрами, разделёнными точкой. Первое число показывает номер раздела, а второе – очередной номер подраздела, рисунка, таблицы, формулы в текущем разделе. Пункты нумеруются в пределах подраздела. Номер пункта включает в себя номер раздела, подраздела и очередного пункта, разделенных точкой.

В конце номера пункта точка не ставится, пример:

3 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

3.1 Расчёт рационального состава машинно-тракторного агрегата

3.2.1 Выбор диапазона агротехнической скорости

СОДЕРЖАНИЕ, АННОТАЦИЯ, ВВЕДЕНИЕ, ЗАКЛЮЧЕНИЕ, СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ не нумеруются.

Страницы пояснительной записки нумеруются арабскими цифрами с соблюдением сквозной нумерации по всей записке.

Титульный лист и задание на дипломный проект включаются в общую нумерацию страниц, но номер на них не ставится.

2.3.6.3 Единицы измерения

В документе следует применять стандартизованные единицы физических величин, их наименования и обозначения в соответствии с ГОСТ 8.417.

Наряду с единицами СИ, при необходимости, в скобках указывают единицы ранее применявшихся систем, разрешённых к применению. Применение в одном документе разных систем обозначения физических величин не допускается. Единица физической величины одного и того же параметра в пределах одного документа должна быть постоянной. Недопустимо отделять единицу физической величины от числового значения (переносить их на разные строки или страницы), кроме единиц физических величин, помещаемых в таблицах, выполненных машинописным способом.

2.3.6.4 Формулы

Уравнения и формулы следует выделять из текста в отдельную строку, выравнивать по центру. Выше и ниже каждой формулы или уравнения должно быть оставлено не менее одной свободной строки. Если уравнение не умещается в одну строку, то оно должно быть перенесено после знака равенства (=)

или после знаков плюс (+), минус (−), умножения (х), деления (:) или других математических знаков, причем знак в начале следующей строки повторяют. При переносе формулы на знаке, символизирующем операцию умножения, применяют знак «х».

Пояснения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, если они не пояснены ранее в тексте, должны быть приведены непосредственно под формулой и должны соответствовать типу и размеру шрифта, принятому при написании самой формулы. Пояснения каждого символа следует давать с новой строки в той последовательности, в которой символы приведены в формуле.

Первая строка пояснения должна начинаться с абзацного отступа со слова «где» без двоеточия после него. Знаки «–» (тире) располагаются на одной вертикальной линии.

Формулы нумеруются сквозной нумерацией в пределах раздела арабскими цифрами. При этом номер формулы указывают в круглых скобках в крайнем правом положении на строке. Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках. Пример: Сменная производительность агрегата $W_{см}$, г/ч, вычисляют по формуле (3.8).

Определяем сменную производительность агрегата по формуле:

$$W_{см} = 0{,}1 \times B_р \times V_р \times T_р, \qquad (3.8)$$

где $B_р$ – рабочая ширина захвата агрегата, м;

$V_р$ – рабочая скорость агрегата, км/ч;

$T_р$ – рабочее время смены, ч.

Формулы, помещённые в приложениях, должны нумероваться отдельной нумерацией арабскими цифрами в пределах каждого приложения с добавлением перед каждой цифрой обозначения приложения. В многострочной формуле номер формулы ставится против последней строки.

2.3.6.5 Иллюстрации

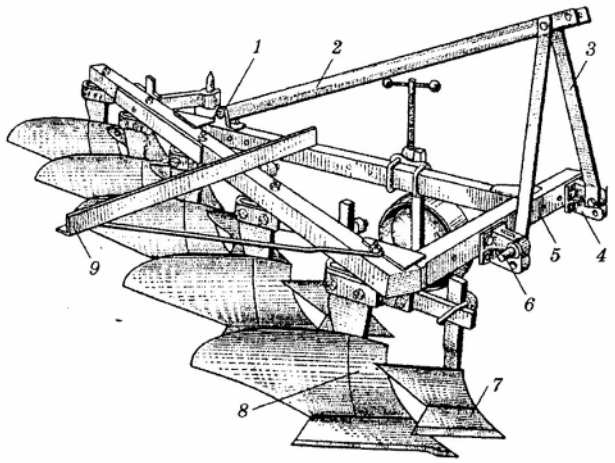
На иллюстрациях могут быть приведены диаграммы, графики, схемы, блок-схемы, рисунки, фотографии, элементы чертежей, эскизы и их комбинации.

Иллюстрации следует располагать в записке непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. Иллюстрации располагают так, чтобы их было удобно рассматривать без поворота или с поворотом по часовой стрелке.

Чертежи, графики, диаграммы, схемы, помещаемые в пояснительной записке, должны соответствовать требованиям государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД).

Иллюстрации обозначаются словом «Рисунок» и нумеруются в пределах раздела арабскими цифрами. Номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации в разделе, разделённых точкой, например, рисунок 4.1 (второй рисунок первого раздела). При ссылках на иллюстрации следует писать «см. рис. 4.1».

Иллюстрации при необходимости могут иметь поясняющие данные (подрисуночный текст). Пример оформления рисунка:



1 – кронштейн; 2 – раскос; 3 – стояк; 4 – переставной кронштейн; 5 – рама; 6 – палец; 7 – предплужник; 8 – корпус; 9 – прицепное устройство для борон.

Рисунок 4.1 – Плуг лемешный навесной ПЛН-5-35:

2.3.6.6 Построение таблиц

Цифровой материал в пояснительной записке, как правило, оформляют в виде таблиц. Все таблицы необходимо нумеровать арабскими цифрами в пределах каждого раздела. Номер таблицы состоит из номера раздела, порядкового номера таблицы, разделенных точкой, например, таблица 2.1 первая таблица второго раздела. Таблица может иметь название, которое пишут строчными буквами (кроме первой прописной). Таблицу следует располагать непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые или на следующей странице. На все таблицы должны быть ссылки в тексте, например: «даны в табл. 2.1…», «… в таблице 2.1…», «(см табл. 1.2)…».

Таблицу размещают таким образом, чтобы её можно было читать без поворота записки или с поворотом по часовой стрелке. Каждая таблица должна иметь название, которое размещают над ней, которая начинается со слова «Таблица» с соответствующим номером и названием таблицы. Слово «Таблица» пишется на уровне верхнего правого края таблицы. Название таблицы пишется ниже слова «Таблица» по центру. Заглавия столбцов таблицы должны начинаться с большой буквы, подзаглавия с маленькой, если они составляют одно предложение с заглавием, и с большой – если они являются самостоятельными и их указывают в единственном числе. Высота строки таблицы должна быть не меньше, чем 8 мм.

Таблица 2.1

Структура земельных угодий хозяйства

Название угодья	Площадь, га	% к итогу
Всего земли	3150	100
в том числе с.-х. угодья	2920	100
из них		
Пашня	2800	96
Многолетние насаждения	120	4,0
Мелиоративные земли	1800	57
Пастбища	-	-

При переносе таблицы на следующую страницу следует нумеровать столбики таблицы и повторять эту нумерацию на продолжении таблицы, над которой на уровне левого верхнего угла размещают надпись: «Продолжение таблицы...» с её номером. В конце названия таблицы точка не ставится.

Таблица 2.1

Структура земельных угодий хозяйства

Название угодья	Площадь, га	% к итогу
1	2	3
Всего земли	3150	100
в том числе с.-х. угодья	2920	100
из них		
Пашня	2800	96

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3
Многолетние насаждения	120	4,0
Мелиоративные земли	1800	57
Пастбища	-	-

При ссылке на таблицу писать «см. таблицу 2.1». Если цифровые или другие данные в каком-то столбце отсутствуют, то в ней ставят прочерк. Если текст, который повторяется в столбце таблицы, состоит из одного слова, его можно заменять в знак повторения, если - из двух или больше слов, то при первом повторении его заменяют словами «То же» и дальше знак повторения. Ставить знак повторения вместо цифр, типов, марок, математических знаков, химических и других символов, которые повторяются, не допускается.

Размер листа, на котором изображается таблица, по высоте должен отвечать размеру листа формата А4, то есть 297мм, по ширине – одинарному или двойному размеру ширины формата текстового материала, то есть 210 или 420 мм. Таблицу с большим количеством граф допускается делить на части и помещать одну часть под другой в пределах одной страницы. Если строки и

графы таблицы выходят за формат страницы, то в первом случае в каждой части таблицы повторяется головка, во втором случае – боковик.

Если повторяющийся в разных строках графы таблицы текст состоит из одного слова, то его после первого написания допускается заменять кавычками; если из двух и более слов, то при первом повторении его заменяют словами «То же», а далее – кавычками. Ставить кавычки вместо повторяющихся цифр, марок, знаков, математических и химических символов не допускается. Если цифровые или иные данные в какой-либо строке таблицы не приводят, то в ней ставят прочерк.

Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Если в документе одна таблица, то она должна быть обозначена «Таблица 1» или «Таблица В.1», если она приведена в приложении В.

Заголовки граф и строк таблицы следует писать с прописной буквы в единственном числе, а подзаголовки граф – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставят.

Таблицы слева, справа и снизу, как правило, ограничивают линиями.

Допускается применять размер шрифта в таблице меньший, чем в тексте. Разделять заголовки и подзаголовки боковин и граф диагональными линиями не допускается.

Горизонтальные и вертикальные линии, разграничивающие строки таблицы, допускается не проводить, если их отсутствие не затрудняет пользование таблицей.

Заголовки граф, как правило, записывают параллельно строкам таблицы. При необходимости допускается перпендикулярное расположение заголовков граф. Головка таблицы должна быть отделена линией от остальной части таблицы.

Оформление таблиц в записке должно соответствовать ГОСТ 1.5 и ГОСТ 2.105.

2.3.7 Заключение

В этом разделе должны содержаться конкретные выводы по краткому анализу существующего положения дел в хозяйстве и выявленных недостатках отражать сущность выполнения работ по технологической, расчетной части, конструктивной части и охране труда, оценку полученных результатов, технико-экономическую эффективность, а также рекомендации по их применению. Здесь же можно привести конкретные рекомендации по внедрению разработки.

2.3.8 Ссылки

Ссылки на использованные источники следует указывать порядковым номером библиографического описания источника в списке использованных источников. В соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 – 2008, порядковый номер ссылки заключают в квадратные скобки с указанием страниц, на которых помещен объект ссылки. Сведения разделяют запятой. Нумерация ссылок ведется арабскими цифрами в порядке приведения ссылок в тексте работы независимо от деления её на разделы.

При ссылках на стандарты и технические условия указывают только их обозначение, при этом допускается не указывать год их утверждения при условии полного описания стандарта и технических условий в списке использованных источников в соответствии с ГОСТ 7.1 – 2003.

2.3.9 Список использованных источников

Библиографическое описание всех источников приводят на основании ГОСТов: ГОСТ 7.80-2000 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Заголовок. Общие требования и правила составления. ГОСТ 7.83-2001 Система стандартов по ин-

формации, библиотечному и издательскому делу. Электронные издания. Основные виды и выходные сведения. ГОСТ 7.1-2003 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления.

В начале списка использованных источников указывают нормативные документы в следующей последовательности: законы (при включении их в список следует обратить внимание на сроки действия законов); постановления правительства РФ; государственные стандарты; отраслевые стандарты; технические условия;

Внутри каждой группы документы располагаются в хронологическом порядке.

Каждый источник упоминается в списке один раз, вне зависимости от того, как часто на него делается ссылка в тексте работы.

Наиболее удобным является алфавитное расположение материала, так как в этом случае произведения собираются в авторских комплексах. Произведения одного автора расставляются в списке по алфавиту заглавий.

Литература на иностранных языках ставится в конце списка после литературы на русском языке, образуя дополнительный алфавитный ряд.

Последовательность написания библиографического аппарата. При описании книг одного, двух и трех авторов записывают следующие данные: Автор. Название книги. Общее обозначение материала. Сведения, относящиеся к заглавию. Сведения об ответственности. Характеристика и номер издания. Место издания. Издательство или издающая организация. Год. Страницы. Перечисленные данные о книге имеют предшествующие знаки.

Ссылки следует давать порядковым номером по списку литературы между двумя квадратными скобками, пример: [5].

Пример оформления списка использованных источников.

До 3 авторов:

1. Н.И. Верещагин, А.Г. Левшин, А.Н. Скороходов. Организация и технология механизированных работ в растениеводстве. М.: «Академия», 2014. – 416 с.

4 и более авторов:

2. Сельскохозяйственные машины. Основы теории и расчётов. / [Войтюк Д.Г., Барановський В.М., Булгаков В.М. и др.]; за ред. Д.Г. Войтюка. – К.: Высшее образование, 2005. – 464 с.

Периодические издания:

3. Вильчевский А.В. Аэродинамическая сепарация семян / А.В. Вильчевский, В.Ф. Козодаев // Научная работа АБиП. – 2014. – № 25. – с. 56-58.

Техническое описание:

4. Зерноуборочный комбайн АКРОС-595: Техническое описание и инструкция по эксплуатации. – КБ «Ростсельмаш». – Р.: Машиностроение, 2017. – 215 с.

Стандарты:

5. ГОСТ Р 6.30–2003. Требования к оформлению документов. – Взамен ГОСТ 6.30–97: введ. 2003–07–01. – М.: Изд-во стандартов, 2003. – 16 с.

Авторские свидетельства:

6. А.с. 1007970 СССР, МКИ^3 В 25 В 25 J 15/00 Устройство для захвата неориентированных деталей типа валов / В.С. Ваулин, В.Г. Кемайкин (СССР). № 3360585/25-08; заявл. 23.11.81; опубл. 30.03.83, Бюл. №12.

Интернет:

7.https://www.rostselmash.com/products/grain/RSM-161/.[Электронный ресурс] – Текст.

2.3.10 Приложения

Приложения оформляют как продолжение проекта (работы) на последующих страницах или в виде отдельного документа, располагая их в порядке появления ссылок в тексте. В приложения включают иллюстративный материал, компьютерной распечатки, таблицы и текст вспомогательного характера.

Каждое приложение должно начинаться с нового листа (страницы) с указанием наверху с права страницы слова «Приложение» и его обозначения

и иметь в обоснованных случаях содержательный заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ы. Ъ. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность. Если в документе одно приложение, оно обозначается «Приложение А».

Нумерация листов проекта и приложений, входящих в состав проекта, должна быть сквозная. Иллюстрации и таблицы нумеруются в пределах каждого приложения с добавлением перед цифрой обозначения приложения.

2.3.11 Ведомость дипломного проекта

Ведомость дипломного проекта содержит перечень документов, входящих в состав дипломного проекта. Оформляется в соответствии с требованиями ЕСКД и представляет собой таблицу, состав и размеры граф которой, указаны в приложении Д.

2.4 Оформление графической части ВКР

2.4.1 Общие требования к оформлению графических документов

Графические документы дипломных проектов и работ являются демонстрационными при защите в ГАК. Графические документы проекта (чертежи, схемы, таблицы, диаграммы) должны выполняться в строгом соответствии с требованиями ГОСТов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД), Единой системы программной документации (ЕСПД). Допускается выполнение графических документов неавтоматизированным методом (карандашом, тушью) или автоматизированным методом (с применением графических и печатающих устройств вывода ЭВМ).

2.4.2 Чертежи конструкторской разработки

2.4.2.1 Чертеж общего вида

Чертеж общего вида – графический документ, определяющий конструкцию изделия, взаимодействие ее основных частей и поясняющий принцип работы изделия (код документа ВО).

Чертежом общего вида в технике принято называть документ, имеющий графическое представление, который определяет конструкцию того или иного узла или агрегата. Из него становится ясно, каким образом взаимодействуют его основные компоненты, каков общий принцип функционирования устройства. Разработка чертежей общего вида осуществляется на самых ранних этапах конструирования.

Чертеж общего вида составляется с целью сообщения полной информации об изделии (его эксплуатационной характеристике, основных размерах, взаимной связи отдельных сборочных единиц, о присоединительных поверхностях и их размерах). Чертеж выполняется, как правило, в уменьшенном масштабе (1:2; 1:5; 1:10) в двух проекциях.

Чертеж должен легко восприниматься. Мелкие детали и элементы на нём не показываются. Винты и гайки показываются осевыми линиями. Подробно вычерчиваются только те винты и гайки, которыми крепятся сборочные единицы друг к другу и все изделие к фундаменту. Обычно вычерчивают по одному болту, остальные показывают осевыми линиями.

Чертеж общего вида должен содержать следующее: изображение изделия; полное или частичное изображение устройства, к которому крепится изделие; габаритные размеры: длина, ширина, высота; присоединительные и монтажные размеры; позиции спецификации с выносными линиями и полками; технические требования, в которых записываются основные данные, выполнение которых обеспечивает достижение показателей качества изделия в условиях эксплуатации (требования точности монтажа, допускаемые нагрузки, эксплуатационные требования); техническая характеристика.

С точки зрения оформления, чертежи общего вида практически не отличаются от чертежей сборочных, однако они имеют совершенно другое назначение. Основное отличие чертежей общего вида от сборочных заключается в их предназначении. Состоит оно в том, чтобы на их основе каждый технически грамотный человек может составить для себя картину того, какова конструкция изделия и принцип его работы. Кроме того, чертежи общего вида позволяют осуществить сборку изделий и проверить, насколько правильно она произведена. Для этого в них зачастую вводятся такие элементы, как дополнительные сечения и разрезы, а также некоторые необходимые размеры.

Одной из особенностей чертежей общего вида является то, что все изображения на них выполняются упрощенно, однако с полным соблюдением всех норм и стандартов ЕСКД. Что касается допущений, приемлемых для чертежей общего вида, то к ним относится возможность изображения контурными линиями очертаний практически любых составных частей изделий; возможность не изображать некоторые маловажные взаимосвязи между отдельными компонентами конструкции. На таких чертежах нередко можно встретить таблицы составных частей и линии-выноски, их обозначающие.

Пример чертежа общего вида приведён в приложении Е.

2.4.2.2 Сборочный чертёж

Сборочный чертеж предназначен для сборки изделия. На нём должны быть изображены все составные части, соединяемые по данному чертежу. Составные части должны иметь номера позиций для составления спецификации. Количество чертежей должно быть минимальным, но достаточным для рациональной сборки изделия и его производства.

Некоторые элементы сборочного чертежа допускается выполнять упрощенно или совсем не показывать. Можно не показывать фаски, скругления, проточки, углубления, накатки, насечки и другие мелкие элементы. Можно не показывать составные части, частично закрытые другими составными частями. Пример сборочного чертежа приведён в приложении.

2.4.2.3 Чертежи деталей

Рабочие чертежи, как правило, разрабатывают на все детали, которые входят в состав изделия. В дипломном проекте для облегчения его выполнения разрабатываются рабочие чертежи не всех деталей, а по заданию на конструкторскую часть проекта.

В соответствии со стандартами ЕСКД на чертеже делали, должно быть: количество изображений, разрезов, сечений, местных видов и т.д., необходимых для понимания конструкции детали и её изготовления, при этом чем меньше изображений, тем чертеж легче в выполнении и в чтении при изготовлении детали; обозначение размеров; обозначение предельных отклонений размеров; обозначение предельных отклонений геометрической формы и расположения поверхностей; обозначение шероховатости поверхности детали; обозначение покрытий и показателей свойств материала готовой детали; технические требования к материалу, размерам и форме детали и другие данные, которым она должна соответствовать перед сборкой.

В основной надписи чертежа детали в соответствии с обозначением, установленным стандартами на материал, указывается материал детали. Указывается не более одного вида, наименования и одной марки материала. Если для изготовления детали предусматривается использование заменителей материала, то их указывают в технических требованиях или технических условиях на изделие. Чертежи деталей типа шестерён, звёздочек и шлицевых деталей сопровождают таблицей по ГОСТ 2.403, 2.409 в которую заносят необходимые данные для изготовления. Чертежи пружин по ГОСТ 2.403 сопровождаются размерно-стилевой диаграммой.

Если изображение детали, изготовляемой гибкой, не дает представления о действительной форме и размерах отдельных ее элементов, на чертеже приводят частичную или полную развертку детали. Над изображением развертки помещают надпись: «Развертка». На изображении развертки наносят только те размеры, которые невозможно указать на изображении готовой детали.

Развертку выполняют сплошными основными линиями, толщина которых должна быть равна толщине линий видимого контура на изображении детали. На изображении развёртки при необходимости наносят линии сгибов, выполняемые штрих-пунктирными тонкими линиями с двумя точками. На полке линии-выноски выполняют надпись: «Линия сгиба».

Шероховатость элементов детали проставляют непосредственно на каждом элементе, а общую шероховатость большинства элементов выносят в верхний правый угол чертежа. При обозначении параметра шероховатости по Rz, этот знак ставится перед числом, а по Ra знак не ставится. При этом необходимо иметь в виду, что шероховатость определена по ГОСТ 2789.

В технических условиях на изготовление детали, помещаемой в правой стороне чертежа, указываются: Размеры без допусков, характеризующие несопрягаемые или сопрягаемые размеры относительно низкой точности (берутся по 12-17 квалитетам). Их можно не указывать, а обозначать общей записью. Например, размеры без допусков по 15-му квалитету. Термическая обработка. Например, закалить HRC 45...52. Покрытие. Например, хим. окс. ГОСТ 9791, что означает «химическое оксидирование», или грунтовка ФЛ-03 коричневая ГОСТ 9109. VI.Л, что означает «Покрытие грунтовкой ФЛ-3 по VI классу, эксплуатирующееся в вентилируемом помещении в условиях умеренного микроклиматического района в сельской атмосфере». Пример чертежа детали приведён в приложении Ж.

2.4.2.4 Спецификация

Спецификация – документ, определяющий состав сборочной единицы, комплекса и комплекта.

Спецификация выполняется по ГОСТ 2.108.

Спецификацию составляют на отдельных листах формата А4.

Пример спецификации приведён в приложении И.

2.4.2.5 Технологическая схема

Технологическая схема составляется с целью отображения аппаратов и устройств, осуществляющих технологический процесс. На схеме с использованием принятых в отрасли условных обозначений отображаются аппараты и устройства. Линиями соединения между аппаратами указывают потоки перерабатываемого продукта и технологических сред (воздух, жидкость, электроэнергия и т.д.). Изображения технологической схемы выполняются без соблюдения масштаба.

Технологическая схема должна содержать следующее: изображения и условные изображения аппаратов и устройств; линии, указывающие потоки технологической схемы; позиции спецификации с выносными линиями и полками; таблицу с перечнем оборудования в соответствии с позициями спецификации; таблицу с описанием потоков и обозначающих линий.

Пример технологической схемы приведён в приложении К.

2.4.2.6 Генеральный план предприятий или зданий

Генеральный план – часть проекта, содержащая комплексное решение вопросов планировки и благоустройства объекта строительства, размещения зданий, сооружений, транспортных коммуникаций, инженерных сетей, организации систем хозяйственного и бытового обслуживания. Чертеж генерального плана – условное ортогональное изображение комплекса зданий и сооружений (вид сверху). В генеральном плане показывают проекции сооружений с обозначением очертания его кровли. Как правило, изображение генплана сориентировано по сторонам света. Генпланы выполняются в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500, 1:200

На генеральном плане показываются: проектные решения по архитектурно-планировочной организации предприятия; система улиц и дорог, транспортные площади и развязки, мосты и путепроводы; крупные объекты инже-

нерного оборудования; зеленые насаждения общего и специального пользования; территории, резервируемые для развития; экспликация объектов генерального плана.

На генеральном плане должна быть нанесена проектная граница предприятия. В свободной части чертежа генерального плана в проекте следует показать «розу ветров», масштаб числовой и линейный, таблицу принятых условных обозначений. Пример приведён в приложении Л.

2.4.2.7 Графики и диаграммы

График или диаграмма – графическое изображение функциональной зависимости двух и более переменных величин в принятой системе координат.

Диаграммы выполняются в прямоугольной, полярной или пространственной системе координат. Значение величин, связанных функциональной зависимостью, откладываются на осях координат в линейном или нелинейном масштабах. Диаграммы для информационного изображения функциональных зависимостей допускается выполнять без шкал значений величин. Допускается применять стрелки в диаграммах со шкалами за пределами шкал или параллельно осям координат. Шкалы делятся на графические интервалы делительными штрихами, координатной сеткой или сочетанием сетки и делительных штрихов. Пример оформления показан в приложении П.

Диаграммы следует выполнять линиями по ГОСТ 2.303. Сплошной основной линией выполняют оси координат, линии ограничивающие поле диаграммы и дополнительные шкалы. Сплошной тонкой линией выполняют линии координатной сетки и делительные штрихи. При изображении на диаграмме нескольких зависимостей, допускается выполнять их линиями различных типов, толщин.

Точки диаграммы, полученные измерением или расчетом, изображаются маркером (круг, крест и т.п.), значение которых должны быть разъяснены на свободном поле диаграммы или перед наименованием.

Переменные величины на диаграммах следует обозначать символами, наименованием, наименованием и символом, математическим выражением.

В диаграммах без шкал обозначение величины следует помещать вблизи стрелки, которой заканчивается ось. В диаграммах со шкалами обозначение следует помещать у середины шкалы, причем если переменные величины обозначаются символами, то они пишутся горизонтально. При объединении символа с единицей измерения в виде дроби – в конце шкалы после последнего числа. Единицы измерения следует проставлять в конце шкалы после последнего числа вместе с обозначением переменной величины через запятую.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«КРЫМСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени В.И. Вернадского»
ПРИБРЕЖНЕНСКИЙ АГРАРНЫЙ КОЛЛЕДЖ (ФИЛИАЛ)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

на тему: _____

Выполнил: _____

Группа: _____

Специальность: 35.02.07 Механизация сельского хозяйства

Квалификация: Техник-механик

Руководитель ВКР: Вильчевский Александр Викторович

ДОПУСКАЕТСЯ К ЗАЩИТЕ
Приказ №_____
от «____» _____ 2018 г.
Дата сдачи: «___» _____ 2018 г.
Дата защиты: «___» _____ 2018 г.
Оценка: _____

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ 6
Введение 7
1 ХАРАКТЕРИСТИКА ХОЗЯЙСТВА 9
1.1 Основные сведения о предприятии 9
1.2 Наличие земельных угодий и структура посевных площадей 9
1.3 Обеспеченность хозяйства сельскохозяйственной техникой 11
2 ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ Раздел 13
2.1 Характеристика особенностей культуры 13
2.2 Обзор технологий возделывания культуры 15
2.3 Выбор технологических операций возделывания культуры 16
2.4 Выбор энергетических средств и сельскохозяйственных машин 17
2.5 Разработка технологической карты на возделывание культуры 17
2.6 Построение графика машиноиспользования 21
2.7 Разработка плана-графика ТО и ремонта тракторов 23
2.8 Определение трудоёмкости на проведение ТО и ремонтов 24
3 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ 26
3.1 Агротехнические требования к технологической операции 26
3.2 Расчёт рационального комплектования машинно-тракторного агрегата 26
3.3 Расчёт технико-экономических показателей агрегата 30
3.4 Подготовка агрегата к работе 32
3.5 Подготовка поля к работе 34
3.6 Организация работы агрегата в загоне 36
3.7 Организация контроля и оценки качества работы агрегата 37
3.8 Постановка сельскохозяйственной техники на хранение 38
4 КОНСТРУКТОРСКИЙ РАЗДЕЛ 39
4.1 Обоснование принятой конструкторской разработки 39
4.2 Описание конструкторской разработки 40
4.3 Обоснование конструкционных параметров разработки 42

5 ОХРАНА ТРУДА И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ 43
5.1 Общие положения охраны труда 43
5.2 Мероприятия по улучшению условий безопасности труда 44
5.3 Разработка инструкции по технике безопасности 44
5.4 Мероприятия по улучшению условий окружающей среды 45
6 Экономический раздел 46
6.1 Определение прямых эксплуатационных затрат 46
6.2 Определение экономической эффективности 49
ВЫВОДЫ 50
список использованных ИСТОЧНИКОВ 51
Спецификация 54
ВЕДОМОСТЬ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА 56
ПРИЛОЖЕНИЯ 57

АННОТАЦИЯ

Аннотация должна содержать сведения об объёме пояснительной записки, количестве иллюстраций, таблиц, листов графической части, а также включать перечень ключевых слов, характеризующих содержание проекта. Перечень должен включать от 5 до 15 ключевых слов в именительном падеже, напечатанных (написанных в строку) через запятые. Объём текста аннотации не более одной страницы.

Тема дипломного проекта – «_____»

ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского» Прибрежненский аграрный колледж (филиал)

Отделение механизации, электрификации и компьютеризации АПК

Обучающийся – _____

Руководитель – преподаватель высшей квалификационной категории Вильчевский А.В.

Дипломный проект состоит из: _____

В дипломном проекте представлены: _____

Ключевые слова: _____

ВВЕДЕНИЕ

В водной части дипломного проекта обучающемуся необходимо осветить следующие вопросы: пути повышения производительности труда и объёмов производимой продукции; необходимость улучшения материально-технической базы сельскохозяйственного предприятия; необходимость разработки и внедрения прогрессивных технологий производства продукции; значение комплексной механизации в производстве сельскохозяйственной продукции; актуальность темы выпускной квалификационной работы; объект выпускной квалификационной работы; предмет выпускной квалификационной работы; цель выпускной квалификационной работы; задачи выпускной квалификационной работы. При освещении перечисленных выше вопросов необходимо их связать с темой выпускной квалификационной работы.

1 ХАРАКТЕРИСТИКА ХОЗЯЙСТВА

1.1 Основные сведения о предприятии

В подразделе 1.1 необходимо указать: название хозяйства и его форму собственности; его зональное и географическое расположение от районного и республиканского центров, а также пунктов реализации сельскохозяйственной продукции; специализацию и направление развития хозяйства; особенности климатических условий (температура, осадки) и дать характеристику почв.

1.2 Наличие земельных угодий и структура посевных площадей

В подразделе 1.2 необходимо указать наличие земельных угодий хозяйства и структуру посевных площадей в таблицах 1.1 и 1.2. Перед таблицами необходимо описать значимость занимаемой площади земельных угодий и структуры посевных площадей.

Таблица 1.1

Структура земельных угодий хозяйства

Название угодий	Площадь, га	Структура, %
Всего земельных угодий	2010	100 %
в том числе: с.-х. угодий	2000	99,5 %
из них: пашня	1600	80,0 %
пастбища	100	5,0 %
сенокосы	100	5,0 %
многолетние насаждения	280	14,0 %
водоёмы	20	1,0 %

Вывод по таблице о размерах хозяйства по занимаемой площади и о хозяйственной направленности по структуре сельскохозяйственных угодий.

Отобразить структуру посевных площадей хозяйства за анализируемый период в таблице.

Таблица 1.2

Структура посевных площадей хозяйства

Название с.-х. культур	Площадь, га	Урожайность, ц/га	Валовой сбор, ц
Озимая пшеница			
Озимый ячмень			
Яровой ячмень			
Овёс			
Подсолнечник			
Кукуруза на зерно			
Кукуруза на силос			
Картофель			
Плоды			
Виноград			
Однолетние травы			
Бахча			

Вывод по таблице о структуре посевных площадей и об уровне урожайности сельскохозяйственных культур.

1.3 Обеспеченность хозяйства сельскохозяйственной техникой

Необходимо осветить наличие в хозяйстве тракторов, комбайнов и сельскохозяйственных машин. Для большей наглядности их перечень лучше привести в виде таблиц.

Учитывая то, что опорная площадь гусеничного трактора больше, чем у колёсного, сцепной вес равен общему весу, что способствует повышению тягового усилия. Удельное давление гусеничных тракторов на почву меньше, чем у колёсных. Вместе с тем гусеничные тракторы несколько сложнее в эксплуатации, чем колесные, требуют больших затрат на ремонт и техническое обслуживание, менее универсальны, малопригодны для движения по дорогам с твердым покрытием. Неравномерная загрузка гусеничных тракторов на протяжении года приводит к снижению эффективности их использования, что обусловливает повышение себестоимости механизированных работ. За по-

следнее время ходовые системы колесных тракторов значительно усовершенствовались. Применение четырёх ведущих колёс, пневматических шин низкого давления дало возможность улучшить тягово-сцепные свойства колесных тракторов. И хотя полностью заменить гусеничные тракторы колесными нельзя, соблюдение соответствующих пропорций этих машин в хозяйствах позволяет значительно улучшить использование машинно-тракторного парка. Поэтому необходимо в таблице отобразить отдельно наличие гусеничных и колёсных тракторов.

Кроме этого необходимо учитывать то, что трактора различных марок отличаются своими показателями и выполняют различный объём работ за единицу времени. Поэтому для объективной оценки работы тракторного парка можно лишь на основе единой научно обоснованной системы показателей и нормативов. Выводятся два показателя. Исходя из выше сказанного для того чтобы объективно оценить количество тракторов необходимо в таблице отобразить количество физических тракторов и перевести их в условные эталонные.

Таблица 1.3

Состав машинно-тракторного парка

Название	Марка	Количество	
1	2	3	
Колёсные трактора	К-701	2	5,4
	Т-150К	2	3,0
	МТЗ-82.1	5	3,5
	Всего колёсных тракторов	9	11,9
Гусеничные трактора	Т-150	2	3,3
	ДТ-75	1	1,0
	Всего гусеничных тракторов	3	4,3
Всего тракторов		12	16,2
Зерноуборочные комбайны	АКРОС-595	5	
	ТОРУМ-780	1	
	RSM 161	1	
Всего зерноуборочных комбайнов		7	
Кормоуборочные комбайны	RSM 1401	2	
	RSM F 1300	1	
	Всего к/у комбайнов	3	

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3
Плуги	ПЛН-8-35	2
	ПЛН-5-35	3
	ПЛН-3-35	1
Лущильники	ЛДГ-10Б	2
Сеялки	СЗ-3,6А	3
	СЗ-5,4	2
	УПС-8	2
Культиваторы	КПС-4	4
	КПС-8	1
	КРН-5,6	2
	КПШ-5	1
Прицепы	2 ПТС-4 667	5
Разбрасыватели	РОУ-6	1
	1 РМГ-4	2
	МВУ-0,5	2
Картофелесажалки	СН-4Б	2
Опрыскиватели	TS-3200 Satellite	2
	ОПВ-2000	1
Косилки	Berkut-3200	2
Пресс-подборщики	Tukan-1600	2
Всего сельскохозяйственных машин		42
Итого инвентарное количество единиц МТП		64

Вывод по таблице о количественном и качественном составе хозяйства колёсными и гусеничными тракторами, об обеспеченности зерно и кормоуборочными комбайнами, сельскохозяйственными машинами.

2 ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ

2.1 Характеристика особенностей культуры

Необходимо отразить следующие вопросы: значимость и применение возделываемой сельскохозяйственной культуры для населения (продукты питания для человека, корм для животных, наличие питательных веществ); описать биологические особенности возделываемой сельскохозяйственной культуры в дипломном проекте.

2.2 Обзор технологий возделывания культуры

Необходимо перечислить существующие технологии возделывания культуры, охарактеризовать их, выделить положительные и отрицательные моменты каждой из технологий и на основании этого сделать выбор в пользу той или иной технологии возделывания культуры.

2.3 Выбор технологических операций возделывания культуры

Необходимо на основании выбранной технологии возделывания культуры спланировать перечень технологических операций и описать их значимость в получении высокого урожая.

2.4 Выбор энергетических средств и сельскохозяйственных машин

Необходимо обосновать выбор тракторов и сельскохозяйственных машин для выполнения технологических операций при возделывании культуры.

2.5 Разработка технологической карты на возделывание культуры

Технологическая карта – это плановые расчёты, в которых в чёткой последовательности определены порядок, объём, сроки выполнения заданных операций, указаны технические средства, а также рассчитаны технико-экономические показатели по каждой операции.

Во время составления технологической карты необходимо иметь необходимые первичные данные: название культуры; предшественник; площадь и конфигурация поля, плановая урожайность культуры; нормы высева семян; нормы внесения удобрений и пестицидов; расстояние перевозки продукции. Графы технологической карты заполняются следующим образом (на примере вспашки):

В графу «Шифр операции» проставляют порядковый номер. Он закрепляется за операцией, под которым она будет проходить в следующих расчётах «4».

В графу «Наименование работы и качественные показатели» записывают работы, которые определены картами в хронологической последовательности их выполнения и основные качественные показатели «Вспашка на 20 см».

В графу «Объём работы» записывают объёмы работ в физических и эталонных гектарах «100 га и 105 у.э.га».

В графу «Сроки работ» проставляют дату начала работы и число рабочих дней «11.09 и 10 дней».

В графу «Состав агрегата» записывают марку трактора, который наиболее целесообразен для выполнения данной операции «Т-150К» и марку сельскохозяйственной машины, которая обеспечивает высокое качество выполнения операции и наиболее рациональное комплектование с маркой трактора «ПЛН-5-35».

В графу «Количество машин в агрегате» проставляют количество сельскохозяйственных машин в агрегате, которые обеспечивают в данных условиях оптимальную загрузку двигателя трактора «1».

В графу «Выработка агрегата» данные берутся из «Норм выработок» или определяются расчётным способом «10,0».

В графу «Коэффициент сменности» проставляют число, которое показывает количество смен работы агрегата во время выполнения данной операции. Может быть 1,0; 1,5; 2,0 «1,0».

Для заполнения графы «Сменная эталонная производительность» данные берут из справочников или подсчитываются произведением коэффициента переведения физических тракторов в эталонные на продолжительность смены «10,5».

В графу «Количество нормо-смен» определяется разностью показателей графы «Объём работы в физических гектарах» и графы «Сроки работ» «10».

В графу «Количество агрегатов» заполняется после расчёта необходимого количества агрегатов для выполнения операции в обозначенные сроки «1».

В графу «Расход топлива» заносят данные из «Норм выработок и затрат топлива» или из результатов расчёта на единицу работы «20 кг» и произведением на объём работ в физических гектарах определяют весь объём «2000 кг».

Графа «Количество эталонных тракторо-дней» заполняется по результатам произведения количества тракторов одной марки, которые выполняют операцию на количество дней на выполнение операции и на коэффициент перевода физических тракторов в эталонные «15».

Графа «Количество эталонных тракторо-смен» равна произведению показателей граф «Количество эталонных тракторо-дней» и «Коэффициент сменности» «15».

В дипломном проекте необходимо привести две технологические карты. Первая разработанная в хозяйстве и вторая разработанная в дипломном проекте.

Таблица 2.1

Технологическая карта на возделывание озимой пшеницы площадью 100 га

№	Наименование работы и качественные показатели	Объём работы		Сроки работ		Состав агрегата		Количество машин в агрегате	Выработка агрегата за			Коэффициент сменности	Сменная эталонная производительность	Количество нормо-смен	Количество агрегатов	Расход топлива		Количество тракторо-дней	Количество тракторо-смен
		физ.	эталон.	дата	дни	марка трактора	марка с.-х. машины		смену	час	день					на ед.	весь объём		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1																			
2																			
3																			
4	Вспашка на глубину 20 см	100	105	10.09	10	Т-150К	ПЛН-5-35	1	10	1,43	10	1,0	10,5	10,0	1	20,0	2000	15,0	15,0
5																			
6																			
7																			
8																			
9																			
10																			
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			
17																			
18																			
19																			
20																			
	Всего		105														2000	15,0	15,0

2.6 Построение графика машиноиспользования

Для определения загрузки машинно-тракторного парка на протяжении планового периода удобнее всего преподать его в графической форме. При этом отображается загрузка каждой машины при выполнении производственных операций с расчётом агротехнических и календарных сроков.

Графиком машиноиспользования называется диаграмма, которая показывает количество тракторов, определённого типа обязанных работать в разное время для выполнения рабочего плана.

График строят в прямоугольных декартовых координатах. Для построения графика берут исходные данные из технологических карт, а именно – календарные строки и необходимое количество энергетических средств для выполнения запланированных операций. В принятом масштабе на оси абсцисс откладывают (1…2 мм на один день) календарные сроки по месяцам года, а на оси ординат откладывают необходимое количество энергетических средств (тракторов, комбайнов, самоходных машин) в масштабе. При этом на графике получают прямоугольник, площадь которого отображает выполненную работу в машинно-днях, которая необходима для выполнения операций. Основой прямоугольника является продолжительность выполнения операций в календарных днях, а высотой – количество энергетических средств, занятых на выполнении данной операции. Для удобства использования в прямоугольнике проставляется номер (код) операции. Прямоугольники штрихуют в зависимости от того, каким энергетическим средством выполняют операцию. Операции, которые выполняются одновременно, одним или разными энергетическими средствами, на графике обозначаются один над другим. Их общая высота показывает количество энергетических средств, задействованных для выполнения запланированного объёма в определённые календарные сроки. Если на графике максимальная потребность в энергетических средствах окажется больше чем расчётная (на коротком промежутке календарного срока выполнения определённых производственных операций), то есть появление опреде-

лённой пиковой нагрузки, то необходимо провести корректировку графика путём: перераспределения работ между энергетическими средствами или увеличение продолжительности рабочего дня или календарного периода выполнения определённых операций (если позволяют агротехнические нормативы). После проведения корректировки графика необходимо внести изменения в технологические карты. Корректировка проводится так, чтобы не было негативного влияния на качество выполнения операций и в конечном итоге на урожайность сельскохозяйственных культур.

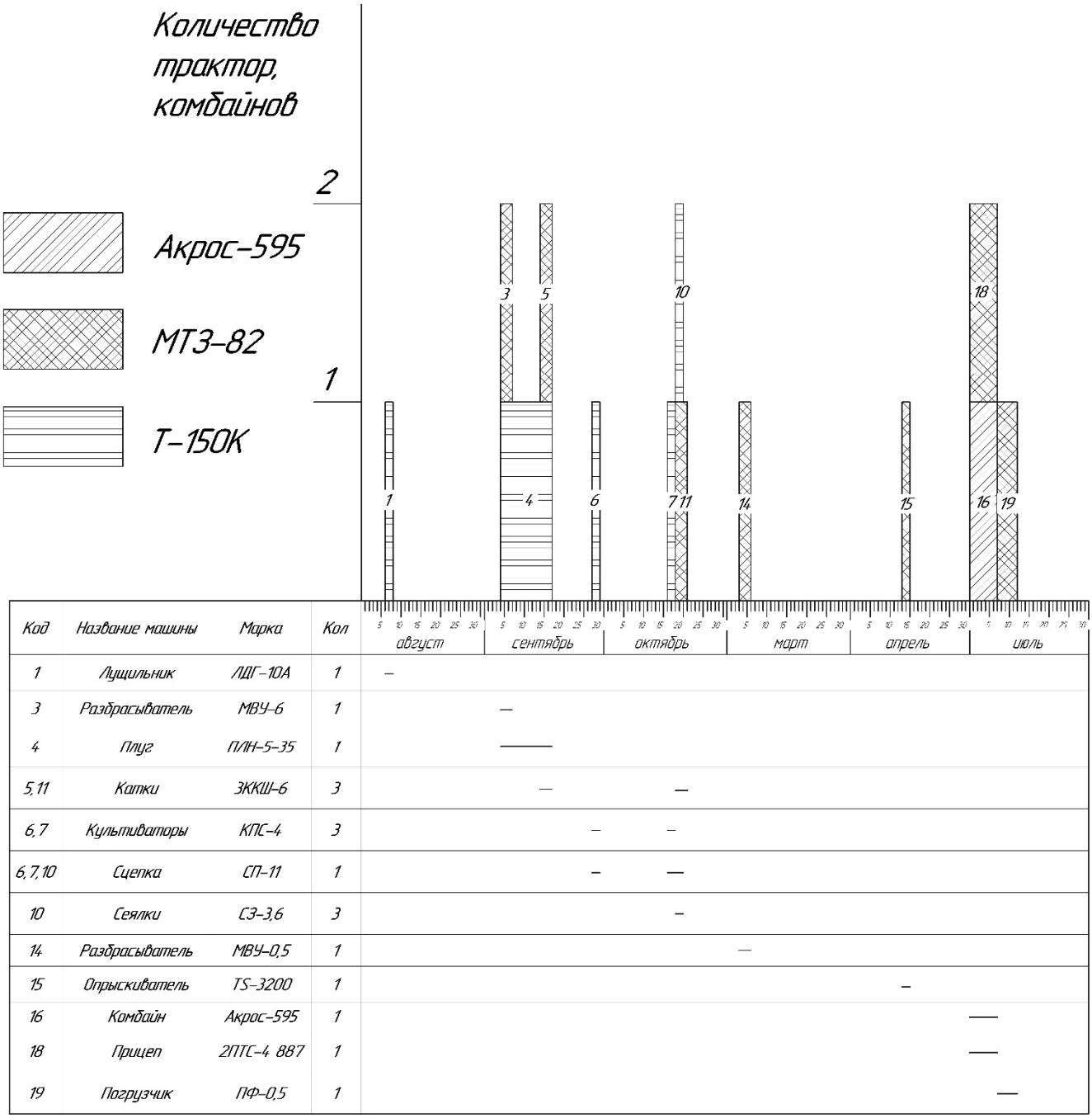


Рисунок 2.1 – График машиноиспользования

Общую картину потребности сельскохозяйственных машин для производства заданной культуры наиболее целесообразно определить на основе построения графика использования машин. Одновременно на одном и том же листе, где построен график машиноиспользования, стоится линейный график использования сельскохозяйственных машин в определённые календарные периоды полевых работ. График строят в прямоугольных декартовых координатах, где по оси операций, параллельно оси ординат проводят линии, которые являются календарными сроками, где задействованы сельскохозяйственные машины. Использование машин на этих графиках обозначается линией, параллельной оси абсцисс, длина которой в соответствующем масштабе равна продолжительности календарного периода выполнения операции. Название и марка машины заносится в таблицу рядом с осью ординат, там же проставляют количество машин. Общую необходимость сельскохозяйственных машин определяют по периоду, в котором используется наибольшее количество машин на протяжении периода полевых работ.

2.7 Разработка плана-графика ТО и ремонта тракторов

Разработка плана-графика ТО и ремонта тракторов, задействованных при возделывании сельскохозяйственной культуры ведётся на основе планируемых затрат топлива в технологической карте на возделывание данной культуры. В дальнейшем для разработки плана-графика необходимо подготовить и внести в таблицу 2.3 следующие данные: марка трактора, плановая годовая нагрузка тракторов по месяцам.

Таблица 2.3

План-график технического обслуживания и ремонта тракторов

Марка трактора	Наработка от последнего КР	Загрузка и количество технических обслуживаний и ремонтов тракторов по месяцам																	
		август						сентябрь						октябрь					
		наработка, кг топлива	с нарастающим итогом	Количество ТО и ремонтов				наработка, кг топлива	с нарастающим итогом	Количество ТО и ремонтов				наработка, кг топлива	с нарастающим итогом	Количество ТО и ремонтов			
				ТО-1	ТО-2	ТО-3	Ремонты			ТО-1	ТО-2	ТО-3	Ремонты			ТО-1	ТО-2	ТО-3	Ремонты
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

Продолжение таблицы 2.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
		ноябрь						декабрь						январь					
		февраль						март						апрель					
		май						июнь						июль					

По результатам таблицы 2.3 сделать вывод о загрузке плана-графика технического обслуживания и ремонта тракторов.

2.8 Определение трудоёмкости на проведение ТО и ремонтов

В соответствии с данными справочной литературы и плана-графика ТО и ремонта тракторов необходимо определить трудоёмкость на проведение технических обслуживаний и ремонтов тракторов. Ниже приведён пример расчёта.

2.8.1 Определим трудоёмкость на проведение ТО-1 по формуле:

$$T_{ТО\text{-}1} = t_{ТО\text{-}1} \times К_{ТО\text{-}1}, \quad (2.1)$$

где $t_{ТО\text{-}1}$ – трудоёмкость одного ТО-1, чел. час;

$К_{ТО\text{-}1}$ – количество ТО-1.

2.8.2 Определим суммарную трудоёмкость по формуле:

$$T_{\sum} = T_{ТО\text{-}1} + T_{ТО\text{-}2} + T_{ТО\text{-}3} + T_{ТР} + T_{КР}, \quad (2.2)$$

где $T_{ТО\text{-}3}$ – трудоёмкость на проведение ТО-3, чел. час;

$T_{ТР}$ – трудоёмкость на проведение ТР, чел. час;

$T_{КР}$ – трудоёмкость на проведение КР, чел. час.

3 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

3.1 Агротехнические требования к технологической операции

К выполнению технологической операции при возделывании сельскохозяйственных культур предъявляются определенные требования агротехники, которые должны быть выдержаны. Они выражаются в виде технологических показателей и представляют собой обязательные нормативы качества сельскохозяйственных работ. Показатели делятся на четыре группы. Первая группа показателей включает в себя глубину вспашки, глубину заделки семян или удобрений, высоту среза растений. Вторая группа отражает нормы высева семян, удобрений, гербицидов. Третья группа включает в себя допускаемые нормы потерь материала, степень дробления семян или недомолот, процент пропусков гнезда при квадратно-гнездовом посеве и т.п. Четвертая группа – прочие показатели, не вошедшие в указанные группы, например, степень заделки растительных остатков при пахоте, степень подрезания сорняков при культивации. Одну и ту же операцию могут характеризовать несколько показателей. Однако множество показателей затрудняет оценку качества работ, увеличивает трудоёмкость оценки в производственных условиях. Количество показателей должно быть минимальным, поэтому из их числа в каждой операции необходимо выделить главные и установить удельный вес каждого из них в общей оценке, принятой за 100 %.

3.2 Расчёт рационального комплектования машинно-тракторного агрегата

Комплектование агрегатов – это научно-обоснованный процесс выбора оптимального состава агрегатов и его режимов работы согласно с требованиями предложенной технологии.

Ниже рассмотрим пример расчёта рационального комплектования машинно-тракторного пахотного агрегата, который состоит из трактора общего назначения Т-150К и навесного лемешного плуга ПЛН-5-35.

Согласно с агротехнической скоростью выбираем рабочую передачу трактора. Это будет вторая и третья передача. Выполним расчёт для этих передач.

3.2.1 Определим рабочую скорость движения агрегата, учитывая буксование по формуле:

$$V_р = 0{,}377\times[(n_{дв}\times r)/i_{тр}]\times(1-\delta), \qquad (3.1)$$

где $n_{дв}$ – номинальная частота вращения коленчатого вала, об/мин;

r – радиус ведущего колеса или звёздочки трактора, м;

$i_{тр}$ – передаточное число трансмиссии;

δ – коэффициент буксования (в нашем случае δ = 15 %).

$$V_р^2 = 0{,}377\times[(2100\times0{,}7)/50{,}3]\times(1-0{,}15)=9{,}35 \text{ км/ч},$$

$$V_р^3 = 0{,}377\times[(2100\times0{,}7)/44{,}3]\times(1-0{,}15)=10{,}62 \text{ км/ч}.$$

3.2.2 Определим тяговое усилие трактора на соответствующих передачах по формуле:

$$P_{кр} = [(10\times N_e\times i_т\times\eta_{тр})/(n\times r)]-G_{тр}\times(f+i), \qquad (3.2)$$

где N_e – эффективная мощность двигателя, кВт;

$i_т$ – передаточное число трансмиссии на соответствующей передаче;

$\eta_{тр}$ – механический КПД трансмиссии ($\eta_{тр}$ = 0,92);

n – номинальная частота вращения коленчатого вала, об/мин;

r – радиус ведущей звёздочки или колеса, м;

$G_{тр}$ – масса трактора, кН;

f – коэффициент сопротивления качению;

i – величина подъёма.

$P_{кр}^2 = [(10\times121,4\times50,3\times0,92)/(2100\times0,64)]-76,0\times(0,12+0,03)=30,40$ кН,

$P_{кр}^3 = [(10\times121,4\times44,3\times0,92)/(2100\times0,64)]-76,0\times(0,12+0,03)=25,41$ кН.

3.2.3 Определим величину удельного сопротивления при повышении скорости движения по формуле:

$$K_v = K_o\times[1+П\times(V_p^2-V_o^2)], \quad (3.3)$$

где K_o – удельное сопротивление при скорости 5 км/ч, кН/м^2;

П – коэффициент прироста удельного сопротивления;

V_p – рабочая скорость агрегата, км/ч;

V_o – эталонная скорость движения агрегата, 5 км/ч.

$K_v^2 = 55\times[1+0,006\times(9,35^2-5^2)]=75,59$ кН/м^2,

$K_v^3 = 55\times[1+0,006\times(10,62^2-5^2)]=83,96$ кН/м^2.

3.2.4 Определим максимальную ширину захвата агрегата по формуле:

$$B_{max} = P_{кр}/K_v\times a, \quad (3.4)$$

где $P_{кр}$ – тяговое усилие трактора, кН;

K_v – удельное сопротивление почвы с учётом скорости, кН/м;

а – глубина вспашки, м.

$B_{max}^2 = 30,40/75,59\times0,22=1,82$ м,

$B_{max}^3 = 25,41/83,96\times0,22=1,37$ м.

3.2.5 Определим количество корпусов в агрегате на второй и третей передаче по формуле:

$$n_к = B_{max}/b, \quad (3.5)$$

где B_{max} – максимальная ширина агрегата, м;

b – ширина захвата одного корпуса, м.

$n_к^2$ = 1,82/0,35=5,20 округляем в меньшую сторону, принимаем 5 корпусов,

$n_к^3$ = 1,37/0,35=3,91, принимаем 3 корпуса.

3.2.6 Определим рабочее сопротивление плуга по формуле:

$$R_{пл} = K_v \times a \times в \times n + G_{пл} \times (f \times \lambda + i), \quad (3.6)$$

где λ – коэффициент догрузки (0,5…1,0).

$R_{пл}^2$ = 75,59×0,22×0,35×5+8×(0,12×0,8+0,03)=30,06 кН,

$R_{пл}^3$ = 83,96×0,22×0,35×3+8×(0,12×0,8+0,03)=20,35 кН.

3.2.7 Определим коэффициент использования тягового усилия трактора по формуле:

$$\eta_{т.у} = R_{пл}/P_{кр}, \quad (3.7)$$

$\eta_{т.у.}^2$ = 30,06/30,40=0,98,

$\eta_{т.у.}^3$ = 20,35/25,41=0,80.

На основании расчётов рекомендуем рабочую передачу.

Методика расчёта простого агрегата с прицепными машинами

3.2.1 Определим рабочую скорость движения агрегата, на соответствующих передачах по формуле:

$$V_р = 0,377\times[(n_{дв}\times r)/i_{тр}]\times(1-\delta), \quad (3.1)$$

где $n_{дв}$ – номинальная частота вращения коленчатого вала, об/мин;

r – радиус ведущего колеса или звёздочки трактора, м;

$i_{тр}$ – передаточное число трансмиссии;

δ – коэффициент буксования.

3.2.2 Определим тяговое усилие трактора передачах с учётом конкретных условий по формуле:

$$P_{кр} = [(10\times N_e\times i_т\times\eta_{тр})/(n\times r)]-G_{тр}\times(f+i), \quad (3.2)$$

где N_e – эффективная мощность двигателя, кВт;

$i_т$ – передаточное число трансмиссии на соответствующей передаче;

$\eta_{тр}$ – механический КПД трансмиссии ($\eta_{тр}$ = 0,92);

n – номинальная частота вращения коленчатого вала, об/мин;

r – радиус ведущего колеса или звёздочки, м;

$G_{тр}$ – масса трактора, кН;

f – коэффициент сопротивления качению;

i – величина подъёма поля.

3.2.3 Определим максимальную ширину захвата агрегата на соответствующих передачах по формуле:

$$B_{max} = P_{кр}-R_{сц}/K_v, \quad (3.3)$$

где $P_{кр}$ – тяговое усилие трактора, кН;

K_v – удельное сопротивление почвы с учётом скорости, кН/м;

$R_{сц}$ – сопротивление сцепки, кН.

3.2.4 Определим величину удельного сопротивления при повышении скорости движения по формуле:

$$K_v = K_o \times [1 + П \times (V_p - V_o)], \quad (3.4)$$

где K_o – удельное сопротивление при скорости 5 км/ч, кН/м;

V_p – рабочая скорость агрегата, км/ч;

V_o – эталонная скорость движения агрегата, 5 км/ч;

П – коэффициент прироста удельного сопротивления (0,02…0,04).

3.2.5 Определим количество машин в агрегате по формуле:

$$n_м = B_{max}/b, \quad (3.5)$$

где B_{max} – максимальная ширина агрегата, м;

b – ширина захвата одной машины, м.

Округляем $n_м$ в меньшую сторону.

Если вычисленное количество машин больше одной выбираем марку сцепки по фронту:

$$Ф_{сц} = (n_м - 1) \times B_к, \quad (3.6)$$

где $B_к$ – конструктивная ширина захвата одной машины, м.

3.2.6 Определим сопротивление сцепки по формуле:

$$R_{сц} = G_{сц} \times (f + i), \quad (3.7)$$

где $G_{сц}$ – масса сцепки, кН.

3.2.7 Определим тяговое сопротивление агрегата по формуле:

$$R_{агр} = K_V \times B_к \times n_к + R_{сц} + G_м \times i, \quad (3.8)$$

где K_V – удельное сопротивление при повышении скорости движения, кН/м;

$B_к$ – конструктивная ширина захвата агрегата, м;

$n_к$ – количество машин в агрегате;

$G_м$ – масса машины, кН.

3.2.8 Определим коэффициент использования тягового усилия трактора по формуле:

$$\eta_{т.у} = R_{агр}/P_{кр}, \quad (3.9)$$

На основании расчётов рекомендуем рабочую передачу.

Методика расчёта простого навесного агрегата

Согласно с нормативами для данной сельскохозяйственной операции выбираем диапазон скоростей. Согласно с агротехнической скоростью выбираем расчётные передачи, на которых будет работать трактор.

Определяем рабочую скорость движения агрегата, на соответствующих передачах по формуле:

$$V_р = 0{,}377 \times [(n_{дв} \times r)/i_{тр}] \times (1-\delta), \quad (3.1)$$

где $n_{дв}$ – номинальная частота вращения коленчатого вала, об/мин;

r – радиус ведущего колеса или звёздочки трактора, м;

$i_{тр}$ – передаточное число трансмиссии;

δ – коэффициент буксования.

Определяем тяговое усилие трактора по формуле:

$$P_{кр} = [(10 \times N_e \times i_т \times \eta_{тр})/(n \times r)] - G_{тр} \times (\lambda \times f + i), \qquad (3.2)$$

где N_e – эффективная мощность двигателя, кВт;

$i_т$ – передаточное число трансмиссии на соответствующей передаче;

$\eta_{тр}$ – механический КПД трансмиссии;

n – номинальная частота вращения коленчатого вала, об/мин;

r – радиус звёздочки, м;

$G_{тр}$ – масса трактора, кН;

λ – коэффициент догрузки навесной машиной, 0,5…1;

f – коэффициент сопротивления качению;

i – величина подъёма поля.

Определяем максимальную ширину захвата агрегата по формуле:

$$B_{max} = P_{кр}/K_v, \qquad (3.3)$$

где $P_{кр}$ – тяговое усилие трактора, кН;

K_v – удельное сопротивление почвы с учётом скорости, кН/м.

Определяем величину удельного сопротивления при повышении скорости движения по формуле:

$$K_v = K_o \times [1 + П \times (V_p - V_o)], \qquad (3.4)$$

где K_o – удельное сопротивление при скорости 5 км/ч, кН/м;

V_p – рабочая скорость агрегата, км/ч;

V_o – эталонная скорость движения агрегата, 5 км/ч;

П – коэффициент прироста удельного сопротивления.

Определяем тяговое сопротивление агрегата по формуле:

$$R_{агр} = K_V \times B_к \times n_к + G_м \times (\lambda \times f + i), \qquad (3.5)$$

где λ – коэффициент догрузки, 0,1…0,15 для посевных и 0,15…2,0 для пропашных агрегатов;

$G_м$ – масса машины, кН.

Определяем коэффициент использования тягового усилия трактора по формуле:

$$\eta_{т.у} = R_{агр}/P_{кр}, \qquad (3.6)$$

По результатам расчётов рекомендуем рабочую передачу.

Методика расчёта простого навесного агрегата с приводом рабочих органов от вала отбора мощности

Согласно с нормативами для данной сельскохозяйственной операции выбираем диапазон скоростей. Согласно с агротехнической скоростью выбираем расчётные передачи, на которых будет работать трактор.

Определяем рабочую скорость движения агрегата по формуле:

$$V_р = 0{,}377 \times [(n_{дв} \times r)/i_{тр}] \times (1-\delta), \qquad (3.1)$$

где $n_{дв}$ – номинальная частота вращения коленчатого вала, об/мин;

r – радиус ведущего колеса или звёздочки трактора, м;

$i_{тр}$ – передаточное число трансмиссии;

δ – коэффициент буксования.

Тяговое усилие трактора на этих передачах с учётом конкретных условий определяем по формуле:

$$P_{кр} = [(10 \times N_e \times i_т \times \eta_{тр})/(n \times r)] - G_{тр} \times i, \qquad (3.2)$$

где N_e – эффективная мощность двигателя, кВт;

$i_т$ – передаточное число трансмиссии на соответствующей передаче;

$\eta_{тр}$ – механический КПД трансмиссии ($\eta_{тр}$ = 0,92);

n – номинальная частота вращения коленчатого вала, об/мин;

r – радиус ведущего колеса или звёздочки, м;

$G_{тр}$ – масса трактора, кН;

f – коэффициент сопротивления качению;

i – величина подъёма поля.

Определяем максимальную ширину захвата агрегата по формуле:

$$B_{max} = P_{кр}/K_v, \qquad (3.3)$$

где $P_{кр}$ – тяговое усилие трактора, кН;

K_v – удельное сопротивление почвы с учётом скорости, кН/м.

Величину удельного сопротивления при повышении скорости движения определяем по формуле:

$$K_v = K_o \times [1 + П \times (V_p - V_o)], \qquad (3.4)$$

где K_o – удельное сопротивление при скорости 5 км/ч, кН/м;

V_p – рабочая скорость агрегата, км/ч;

V_o – скорость движения агрегата, км/ч;

П – коэффициент прироста удельного сопротивления.

Определяем тяговое сопротивление агрегата по формуле:

$$R_{агр} = K_V \times B_к + G_м \times i + R_{д.\ вом}, \quad (3.5)$$

где $G_м$ – масса машины, кН;

$R_{д.\ вом}$ – дополнительное рабочее сопротивление от ВОМ, кН.

Определяем рабочее сопротивление от ВОМ вследствие передачи части массы машины на опорные колёса трактора по формуле:

$$R_{д.\ вом} = 3{,}6 \times N_{пр} \times \eta_{тр} / V_р \times \eta_{ВОМ}, \quad (3.6)$$

где $N_{пр}$ – мощность которая передаётся от вала отбора мощности, 2,5 кВт;

$\eta_{тр}$ – коэффициент трансмиссии, $\eta_{тр}$=0,93;

$\eta_{ВОМ}$ – коэффициент ВОМ, $\eta_{ВОМ}$=0,94.

Определяем коэффициент использования тягового усилия трактора по формуле:

$$\eta_{т.у} = R_{агр} / P_{кр}, \quad (3.7)$$

По результатам расчётов из двух передач рекомендуем оптимальную.

3.3 Расчёт технико-экономических показателей агрегата

Расчёт технико-экономических показателей агрегата предусматривает определение сменной производительности агрегата и расхода топлива на гектар.

Определяем сменную производительность агрегата по формуле:

$$W_{см} = 0,1 \times B_р \times V_р \times T_р, \quad (3.8)$$

где $B_р$ – рабочая ширина захвата агрегата, м;

$T_р$ – рабочее время смены, ч.

Определяем рабочую ширину захвата агрегата по формуле:

$$B_р = B_к \times \beta \times n, \quad (3.9)$$

где $B_к$ – конструктивная ширина захвата корпуса, м;

β – коэффициент использования ширины захвата агрегата;

n – количество корпусов плуга.

Определяем рабочее время за смену по формуле:

$$T_р = T_{см} \times \tau, \quad (3.10)$$

где $T_{см}$ – рабочее время, ч;

τ – коэффициент использования времени смены.

Определяем расход топлива на гектар по формуле:

$$Q_{га} = (Q_р \times T_р + Q_х \times T_х + Q_з \times T_з)/W_{см}, \quad (3.11)$$

где $Q_р$ $Q_х$ $Q_о$ – соответственно часовой расход топлива за один час рабочих ходов, холостых и на остановках с работающим двигателем, кг/ч;

$T_р$ $T_х$ $T_о$ – соответственно затраченное время на рабочие и холостые проходы и остановки с работающим двигателем.

Для расчёта принимаем $T_х = T_з$, тогда по формуле:

$$T_х = T_з = (T_{см}-T_р)/2, \qquad (3.12)$$

Необходимо сделать вывод по расчёту технико-экономических показателей. Указать наиболее эффективную передачу для выполнения технологической операции.

3.4 Подготовка агрегата к работе

Качественная подготовка агрегата к работе имеет важное практическое значение в обеспечении своевременного выполнения технологических операций на высоком технологическом уровне, поэтому обучающиеся в дипломном проекте должны обратить внимание на его разработку.

В пояснительной записке необходимо коротко описать порядок подготовки трактора к работе (проведение ЕТО, подготовка навесного механизма, установка колёс на заданную ширину колеи и т.д.) и полно описать порядок подготовки сельскохозяйственных машин для выполнения операций согласно с агротехническими требованиями. Суть подготовки к работе: проверка комплектности машины, правильности их сборки согласно с заводскими инструкциями, оборудования их дополнительными приспособлениями, проведения технического обслуживания. Важной составной частью подготовки агрегата к работе является технологическая наладка (регулировка рабочих органов). Привести кинематическую схему агрегата.

3.5 Подготовка поля к работе

Эффективное использование агрегатов и качество выполнения операций зависит от правильной подготовки поля. Поэтому в пояснительной записке важное место занимает разработка мероприятий по подготовке поля к выполнению технологической операции, определённой в задании.

Для подготовки поля необходимо осмотреть его с целью устранения преград, которые негативно влияют на качество выполнения операций и производительности агрегата, а также выбрать направление и способ движения.

При выборе способа движения необходимо учитывать вид работы, форму поля и длину гонов. Выбранный способ движения должен обеспечивать наибольшую производительность и экономичность работы агрегата.

Поворотную полосу определим по формуле:

$$E= 3\ (1,5) \times R_{min}+l_a, \qquad (3.13)$$

где R_{min} – минимальный радиус поворота, м;

3 – коэффициент при петлевом повороте;

1,5 – коэффициент при беспетлевом повороте;

l_a – кинематическая длина агрегата, м.

Кинематическую длину агрегата определим по формуле:

$$l_a = l_{тр}+l_{пл}, \qquad (3.14)$$

где $l_{тр}$ – кинематическая длина трактора, м;

$l_{пл}$ – кинематическая длина плуга, м.

Определим минимальный радиус поворота по формуле:

$$R_{min}=1,7\times B, \qquad (3.15)$$

Коэффициент рабочих ходов определим по формуле:

$$\varphi= L_p/(L_p+L_{xx}), \qquad (3.16)$$

где $L_р$ – длина одного рабочего хода, м;

$L_{хх}$ – длина одного холостого хода, м.

Определим длину одного рабочего хода по формуле:

$$L_р = L_{об} - 2 \times E, \quad (3.17)$$

где $L_{об}$ – общая длина загона, м;

E – ширина поворотной полосы, м.

Длина одного холостого хода определим по формуле:

$$L_{хх} = \pi \times R + 2 \times E, \quad (3.18)$$

Привести схему способа движения агрегата.

3.6 Организация работы агрегата в загоне

Необходимо разработать конкретные рекомендации к выполнению заданной операции, пользуясь общими правилами. Необходимо описать основные этапы выполнения технологического процесса различных операций. Также необходимо указать возможные причины снижения качества выполнения технологической операции, возможные поломки агрегата и способы их устранения.

3.7 Организация контроля и оценки качества работы агрегата

Качество выполнения механизированных работ является главным в интенсификации с.-х. производства. Поэтому в дипломном проекте должны предусматриваться конкретные рекомендации относительно контроля качества разрабатываемой операции. Каждая технологическая операция оценивается соответствующим количеством показателей, которые регламентируют

соответствие операции агротехническим условиям. В рекомендациях проведения контроля качества выполнения операции необходимо указать инструменты, пользуемые при контроле.

3.8 Постановка агрегата на хранение

Необходимо описать понятие постановки сельскохозяйственной техники на хранение. Указать особенности постановки различных сельскохозяйственных машин на хранение. Описать устройство площадки.

4 КОНСТРУКТОРСКИЙ РАЗДЕЛ

4.1 Обоснование принятой конструкторской разработки

Необходимо описать конструкционные особенности анализируемых сельскохозяйственных машин и их технические данные. Для большей наглядности можно технические данные отобразить в таблице. И сделать вывод о целесообразности выбора сельскохозяйственной машины, предложенной в дипломном проекте в качестве конструкторской разработки.

4.2 Описание конструкторской разработки

Необходимо описать усовершенствование сельскохозяйственной машины, отличительные особенности данного усовершенствования, положительные и отрицательные моменты. При разработке нового агрегата, необходимо описать его устройство и рабочий процесс.

4.3 Обоснование конструкционных параметров разработки

Необходимо выполнить расчёт на прочность крепления усовершенствования. Ниже приведём примерный расчёт на прочность.

Определяем действие силы на крепление по формуле:

$$Q_p=Q/n, \qquad (4.1)$$

где n – количество креплений, на которые воздействует сила.

Определяем максимальный сгибающий момент по формуле:

$$M_{мах}=Q\times l, \qquad (4.2)$$

где l – длина планки крепления, мм.

Определяем необходимый осевой момент по формуле:

$$W_x = b \times \delta / 6, \qquad (4.3)$$

где b – ширина планки крепления, мм;

δ – толщина планки крепления, мм.

Исходя из условий на изгиб:

$$[\sigma_{из}] = M_{мах}/W_x.$$

После расчётов сделать вывод о размерах креплений.

5 ОХРАНА ТРУДА И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

5.1 Общие положения охраны труда

Дать понятие «Охрана труда». Перечислить ответственных лиц за обеспечение охраны труда на предприятии. Описать методику обучения вопросам по охраны труда.

5.2 Мероприятия по улучшению условий безопасности труда

С целью улучшения условий и повышения безопасности труда рабочих при выполнении своей трудовой деятельности необходимо разработать и предложить ряд мероприятий, которые бы помогли обеспечить их осуществление.

5.3 Разработка инструкции по технике безопасности

В инструкции необходимо описать следующие пункты: Состав агрегата. Общие положения. Требования безопасности перед началом работы. Требования безопасности во время работы. Требования по технике безопасности по окончанию работы. Требования безопасности в аварийных ситуациях и при пожаре.

5.4 Мероприятия по улучшению условий окружающей среды

Охрана окружающей среды это одна из важных проблем производства. Необходимо свести к минимуму негативное влияние производства на окружающую среду. Для этого необходимо разработать и обязать к выполнению перечень соответствующих мероприятий. Необходимо их описать.

6 ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

6.1 Определение прямых эксплуатационных затрат

6.1.1 Определим эксплуатационные затраты на выполнение операции по формуле:

$$C=C_1+C_2+C_3+C_4, \quad (6.1)$$

где C_1 – оплата труда обслуживающего персонала, руб./га;

C_2 – стоимость топлива и смазочных материалов, руб./га;

C_3 – амортизационные отчисления на агрегат, руб./га;

C_4 – затраты на текущий ремонт и ТО, руб./га.

6.1.2 Определим оплату труда по формуле:

$$C_1 = \sum n \times П + В_{з.п.}/W_{см}, \quad (6.2)$$

где n – количество работников;

П – оплата труда за норму выработки;

$В_{з.п}$ – взносы на пенсионное, медицинское, социальное страхование.

6.1.3 Определим оплату труда за норму выработки по формуле:

$$П=З_{н.в}+З_{кл}+З_к+З_{от}+З_{ст}, \quad (6.3)$$

где $З_{н.в}$ – заработная плата за норму выработки, руб;

$З_{кл}$ – доплата за классность 20 %;

$З_к$ – надбавка за качество 20 %;

$З_{от}$ – резерв отпусков 10 %;

$З_{ст}$ – надбавка за стаж 10 %.

6.1.4 Определим цену нефтепродуктов, затраченных на физический гектар по формуле:

$$C_2 = Ц \times Q_{га}, \quad (6.4)$$

где Ц –цена 1 кг топлива, руб.;

$Q_{га}$ – затраты топлива на гектар, кг.

6.1.5 Определим амортизационные отчисления по формуле:

$$C_3=(Б_{тр} \times a_{тр}/100 \times W_ч \times t_{тр.\ ф.})+(Б_м \times a_м/100 \times W_ч \times t_{м.\ ф.})+(Б_{сц} \times a_{сц}/100 \times W_ч \times t_{сц.\ ф.}), \quad (6.5)$$

где $Б_{тр}$, $Б_м$, $Б_{сц}$ – балансовая стоимость трактора, машины, сцепки, руб.;

$a_{тр}$, $a_м$, $a_{сц}$ – норма амортизационных отчислений от балансовой стоимости трактора, машины, сцепки;

$t_{тр.ф.}$, $t_{м.ф.}$, $t_{сц.ф.}$ – фактическая годовая наработка трактора, машины, сцепки, ч;

$W_ч$ – часовая производительность агрегата, га/ч.

6.1.6 Определим отчисления на текущий ремонт и ТО по формуле:

$$C_4=(Б_{тр} \times P_{тр}/100 \times W_ч \times t_{тр.\ ф.})+(Б_м \times P_м/100 \times W_ч \times t_{м.\ ф.})+(Б_{сц} \times P_{сц}/100 \times W_ч \times t_{сц.\ ф.}), \quad (6.6)$$

где $P_{тр}$, $P_м$, $P_{сц}$ – норма отчислений на текущий ремонт и ТО трактора, машины, сцепки.

6.2 Определение экономической эффективности

6.2.1 Определим эффективность от внедрения конструкторской разработки по формуле:

$$E=(C_х-C_д) \times F, \quad (6.7)$$

где $C_х$ – прямые эксплуатационные затраты в хозяйстве, руб./га;

$C_д$ – прямые эксплуатационные затраты в дипломном проекте, руб./га;

F – площадь обработки сельскохозяйственной культуры, га.

6.2.2 Определим срок окупаемости разработки по формуле:

$$C_{ок}=КВ/Е, \qquad (6.8)$$

где КВ – капитальные вложения, руб.

В выводе необходимо описать экономическую эффективность внедрения данной конструкторской разработки в хозяйстве, указав величину экономии затрат и срок окупаемости.

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

В выводах даётся краткий анализ работы, выполненной обучающимся. Должны содержаться конкретные выводы по краткому анализу существующего положения дел в хозяйстве и выявленных недостатках. Отразить сущность выполнения работ по технологическому, организационному и конструкторскому разделам. Дать оценку полученных результатов. Описать технико-экономическую эффективность внедрения конструкторской разработки. Здесь же можно привести конкретные рекомендации по внедрению конструкторской разработки.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Список использованных источников включает в себя книги, статьи, нормативно-технические документы, интернет и другие источники, опубликованные в печати и используемые автором проекта.

Их необходимо размещать в списке или в алфавитном порядке, или в порядке, в котором они упоминаются в тексте пояснительной записки.

Ссылки на использованные источники следует давать порядковым номером по списку литературы между двумя квадратными скобками, например, [5].

Пример оформления списка использованных источников.

До 3 авторов:

1. Л.И. Вереина. Техническая механика. – М.: «Академия», 2015. – 224 с.

2. Ф.А. Гусаков, Н.В. Стальмакова. Организация и технология механизированных работ в растениеводстве Практикум. – М.: «Академия», 2015. – 288 с.

4 и более авторов:

3. Организация и технология механизированных работ в растениеводстве. / [Н.И. Верещагин, А.Г. Левшин, А.Н. Скороходов и др.]; за ред. Н.И. Верещагин. – М.: «Академия», 2014. – 416 с.

Периодические издания:

4. Вильчевский А.В. Аэродинамическая сепарация семян / А.В. Вильчевский // Научная работа АБиП. – 2014. – № 25. – с. 56-58.

ВЫВОДЫ

Методические рекомендации по выполнению выпускной квалификационной работы для обучающихся по специальности 35.02.07 Механизация сельского хозяйства позволяют за достаточно короткий промежуток времени разъяснить обучающимся требования к выполнению работы с применением конкретных примеров, что позволяет экономить время как самому обучающемуся, так и руководителю выпускной квалификационной работы.

Методические рекомендации оказывают методическую помощь обучающимся при написании выпускной квалификационной работы и руководителям дипломного проектирования с использованием не только теоретической информации, но и применением наглядных примеров.

В состав методических рекомендации вошли следующие пункты: введение; пояснительная записка; выводы; список использованных источников; приложения.

Ожидаемым результатом методических рекомендаций является овладение обучающимися имеющимся опытом у преподавателей Прибрежненского аграрного колледжа по оформлению выпускных квалификационных работ и правильное оформление их в соответствии с требованиями ГОСТов.

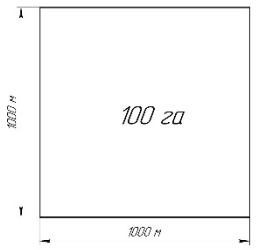
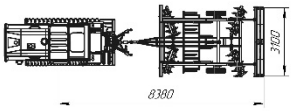
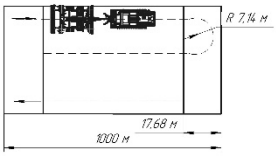
Предлагаемые методические рекомендации включили в себя весь опыт предыдущих лет по оформлению выпускных квалификационных работ в образовательной организации и в сравнении с предыдущими рекомендациями включают в себя последние рекомендации, изменения и максимальный объём наглядности по оформлению работ.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего образования по специальности 35.02.07 Механизация сельского хозяйства. Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 мая 2014 г. № 456. Москва, 2014.
2. Методическими рекомендациями по организации выполнения и защиты выпускной квалификационной работы в образовательных организациях, реализующих образовательные программы среднего профессионального образования по программам подготовки специалистов среднего звена» от 20.07.2015 г. № 06-846.
3. ГОСТ 7.32-2001 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому отделу «Отчёт о научно-исследовательской работе.
4. ГОСТ 7.1-2003 Библиографическая запись. Библиографическое описание.
5. ГОСТ 7.82-2001 Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов» и другим нормативным документам.
6. ГОСТ Р 6.30–2003. ЕСКД. Требования к оформлению документов.
7. ГОСТ 2.105-95. ЕСКД. Общие требования к текстовым документам.
8. ГОСТ 2.104-68 ЕСКД. Основные надписи.
9. ГОСТ 2.109-96 ЕСКД. Основные требования к чертежам.
10. ГОСТ 2.301-68 ЕСКД. Форматы чертежей.
11. ГОСТ 2.304-81 ЕСКД. Чертёжный шрифт.
12. ГОСТ 2.111-68 ЕСКД. Нормоконтроль.
13. ГОСТ 2.301-68 ЕСКД. Форматы.
14. ГОСТ 2.302-68 ЕСКД. Масштабы.
15. Л.И. Вереина. Техническая механика. – М.: «Академия», 2015. – 224 с.
16. Н.И. Верещагин, А.Г. Левшин. Организация и технология механизированных работ в растениеводстве. – М.: «Академия», 2014. – 416 с.
17. А.Г. Левшин, А.Н. Скороход, С.Н. Киселёв. Технологии механизированных работ в растениеводстве. – М.: «Академия», 2017. – 336 с.

ДП. 010301. 000 ТК

ОПЕРАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА НА ОСНОВНУЮ БЕЗОТВАЛЬНУЮ ОБРАБОТКУ ПОЧВЫ

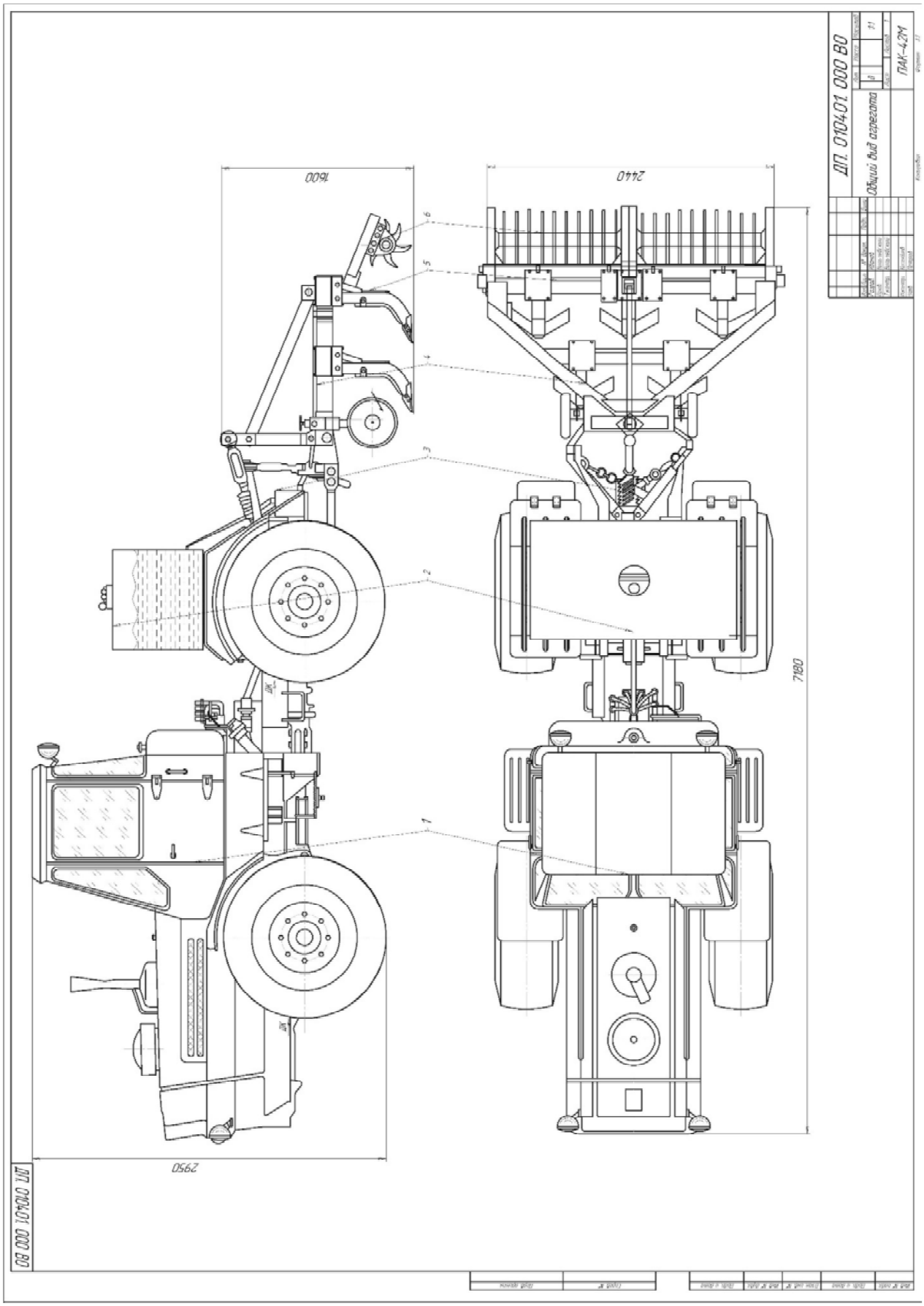
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ ИХ СОДЕРЖАНИЕ	СХЕМЫ	ИСПОЛНИТЕЛИ
Условия работы Площадь поля S=100 га, длина 1000 м, ширина 1000 м. Уклон поля 2 %. Продолжительность работы 5 дней 11.09–17.09. Глубина обработки 16 см и 35 см. Агротехнические требования: –допустимый диапазон рабочих скоростей от 8 до 12 км/ч. –отклонение средней глубины обработки от заданной для дисков 1,5 см, –отклонение средней глубины обработки от заданной для чизелей 5 %, –подрезание стерни и сорняков 100 %, –глубина борозд и высота гребней не более 4 см, –зона перекрытия между смежными проходами агрегата 15...20 см, –огрехи не допускаются.		Агроном
Комплектование МТА. Подготовка агрегата к работе Агрегат состоит из трактора Т-150 и дисковый агрегат УДЧА-3,1. Рабочая передача трактора 3, рабочая скорость 9,2 км/ч. Тяговое усилие трактора $P_{кр}$ = 30,58 кН. Рабочее сопротивление агрегата $R_{пл}$ = 28,35 кН. Коэффициент использования тягового усилия = 0,92. Подготовка агрегата к работе заключается в следующем: –проверке технического сотояния трактора и проведении ЕТО, –проверке технического состояния и правильности сборки агрегата, –технологической наладке агрегата: установить угол атаки в соответствии с заданными условиями на 21°; установить диски на заданную глубину обработки изменением расположения прикатывающего катка; установить чизельные лапы на заданную глубину обработки изменением хода штока гидроцилиндров.		Бригадир, механизатор
Подготовка поля Подготовка поля заключается в следующем: –произвести осмотр поля и освободить поле от посторонних предметов; –участок разбить на загоны, отбить поворотные полосы; –выбирать способ движения – челночный с петлевыми поворотами; –опасные участки ограждить и предупреждить о них тракториста. Коэффициент рабочих ходов φ=0,95.		Агроном
Работа МТА в загоне Перед началом работы агрегат устанавливают на поворотной полосе и при выезде на контрольную борозду рабочие органы машины переводят в рабочее положение. При первом проходе проехав 20...30 м необходимо остановить агрегат и проверить качество выполнения операции в соответствии с агротехническими требованиями. При дальнейшем выполнении дискования необходимо постоянно следить за состоянием рабочих органов. Если качество выполнения операции не соответствует требованиям необходимо произвести дополнительную наладку агрегата.		Бригадир, механизатор
Технико-экономические показатели Сменная производительность агрегата Wсм = 16 га/смену. Объем механизированных работ 7,2 18 ус.эт.га. Расход топлива на гектар Qга = 10,6 кг/га.		Бригадир
Контроль качества выполняемой операции При проверке качества выполняемой операции измеряют основные показатели и определяют их соответствие установленным агротехническим требованиям: –отклонение от заданной глубины замеряют линейкой в 10 местах по диагонали поля; –выравненность поверхности поля проверяют замеряя длину профиля в 10 местах 10 метровым шнуром и 2 метровой линейкой двигаясь поперёк движения агрегата; –гребнистость проверяют замеряя высоту гребней в 10 местах через 30...100 метров; –наличие огрехов оценивают субъективно – визуальным осмотром поля.		Агроном
Техника безопасности Во время обработки запрещено сидеть на раме бороны или находится между трактором и орудием. Рабочие органы разрешается опускать в рабочее положение только с сиденья механизатора. При очистке рабочих органов и наладке агрегата у работника должен быть защитные очки и специальные приспособления для очистки.		Инженер по ОТ

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ДП. 010301. 000 ТК		
Разраб.		Иванов			Операционно-технологическая карта	Лит.	Масса	Масштаб
Пров.		Вильчевский				Б		1:1
Т.контр.		Вильчевский				Лист	Листов 1	
Н.контр.		Петров				ПАК-42М		
Утв.		Сидоров						

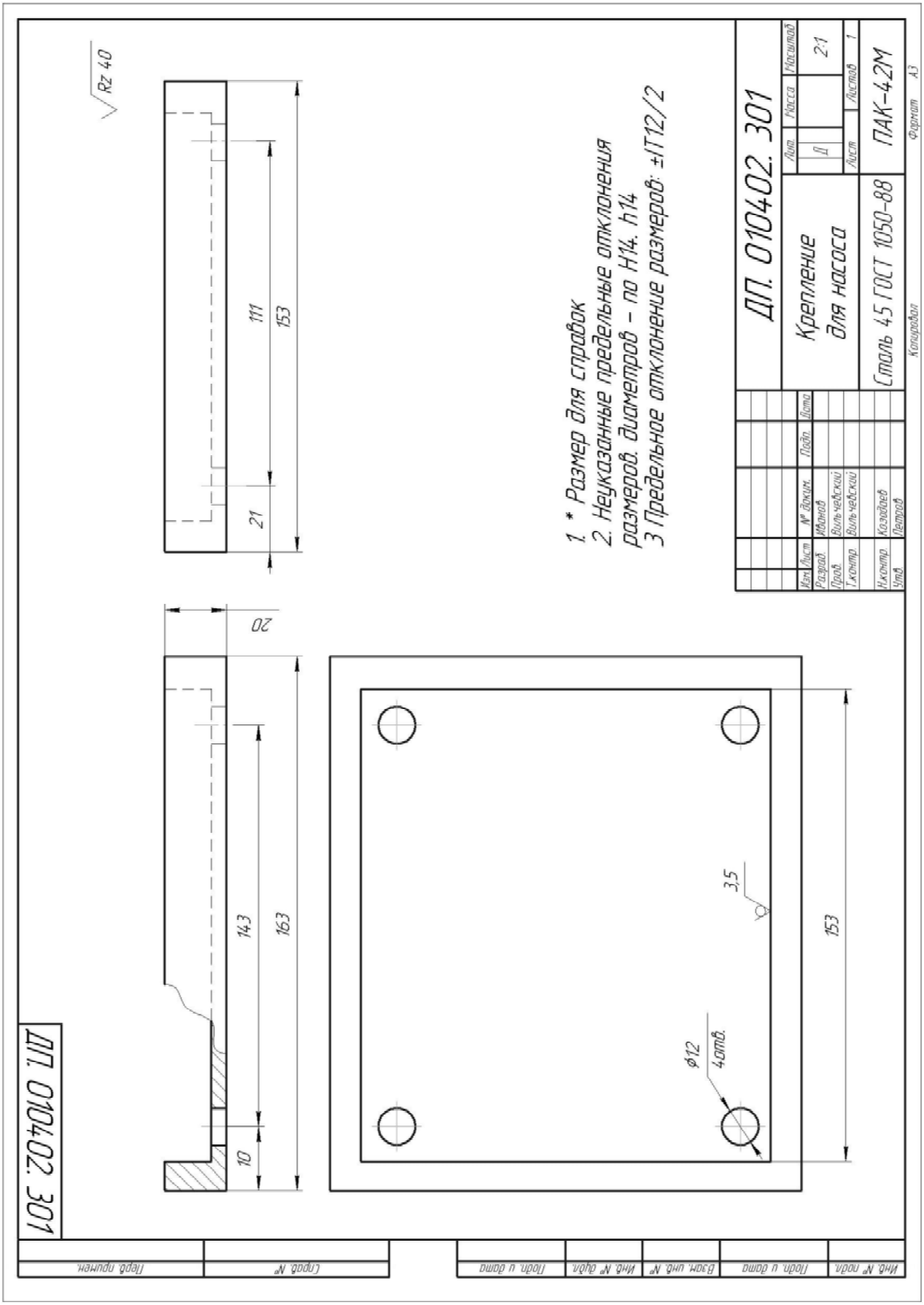
Копировал Формат А1

Перв. примен. | Справ. № | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.

Приложение Б



Приложение В



Приложение Г

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Примеч.
				Документация		
А4		0	ДП. 010000. 000 ПЗ	Пояснительная записка	50	
А1		1	ДП. 010200. 000 ТК	Технологическая карта	1	
А1		2	ДП. 010300. 000 ТК	Операционная карта	1	
А1		3	ДП. 010401. 000 ВО	Комбинированный агрегат	1	
А1		4	ДП. 010402. 000 СБ	Деталировка	4	

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ДП. 010000. 000 ПЗ			
Разраб.		Иванов			Ведомость дипломного проекта	Литер	Лист	Листов
Консульт.		Вильчевский				Д		
Руковод.		Вильчевский				ПАК-42М		
Н.контр.		Козодаев						
Зав. отд.		Петров						

Приложение Д

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Примеч.
				Документация		
А1			ДП. 010401. 000 ВО	Общий вид		
				Сборочные единицы		
		1	ДП. 010401. 001 СБ	Трактор	1	
		2	ДП. 010401. 002 СБ	Навеска агрегата	1	
		3	ДП. 010401. 003 СБ	Измельчители	5	
		4	ДП. 010401. 004 СБ	Рама агрегата	1	
		5	ДП. 010401. 005 СБ	Опорные колёса	2	
		6	ДП. 010401. 006 СБ	Плоскорезы	3	

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ДП. 010401. 000 ВО		
Разраб.		Иванов			Комбинированный агрегат	Литер	Лист	Листов
Консульт.		Вильчевский				Д		
Руковод.		Вильчевский				ПАК-42М		
Н.контр.		Козодаев						
Зав. отд.		Петров						