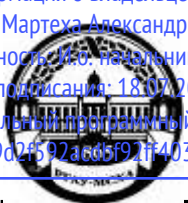


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Мартыха Александр Николаевич  
Должность: И.О. преподавателя учебного методического государственного  
Дата подписания: 18.07.2023 11:09:28  
Уникальный программный ключ:  
8e989d24592a6d5f91f40376f4794d4f8dc38f57



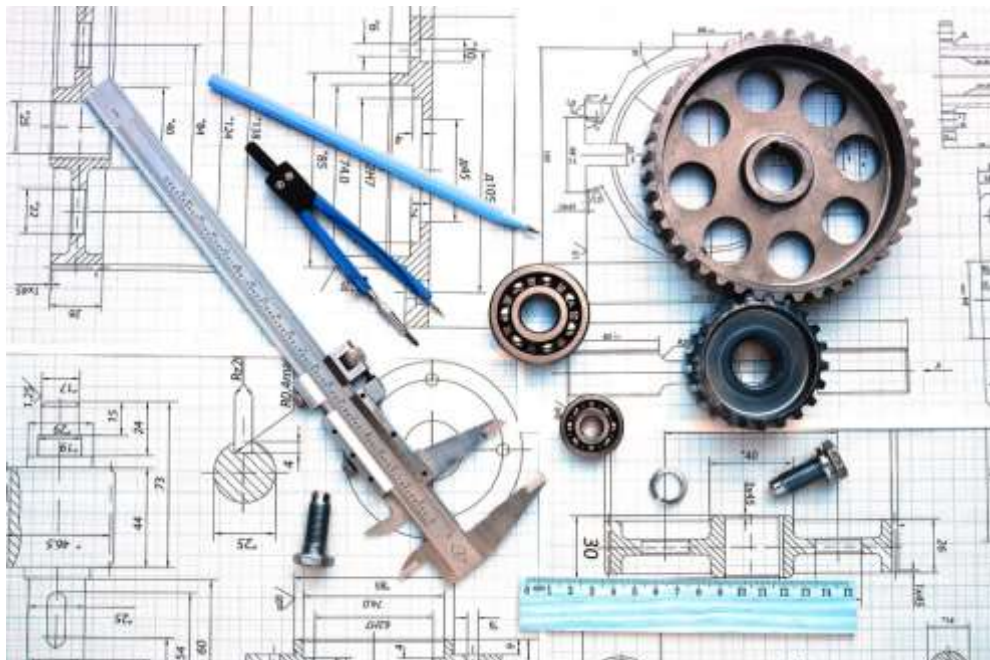
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»  
(ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева)

**Институт механики и энергетики имени В.П. Горячкина  
Кафедра «Технический сервис машин и оборудования»**

**В.М. Корнеев, Д.И. Петровский**

# **ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ**



**Москва – 2022**

УДК 631.173.2:378.245.2(076)  
ББК 40.72:72.643я81  
К67

**Авторы-составители:**

*В.М. Корнеев* – кандидат технических наук, доцент;

*Д.И. Петровский* – кандидат технических наук, доцент.

**Рецензент:** *Гайдар С.М.*, д.т.н., заведующий кафедрой «Материаловедение и технология машиностроения» ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева.

**Выпускная квалификационная работа бакалавра:** Методические указания / В.М. Корнеев, Д.И. Петровский. М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2022. – 28 с. – Текст: электронный.

Издание содержит методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы бакалавра. В нем изложены структура выпускной квалификационной работы и требования к ее содержанию и оформлению. Разработано в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (уровень бакалавриата), утверждённого Министерством образования и науки Российской Федерации 23 августа 2017 г. №813.

Методические указания предназначены для студентов, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия направленности (профилю) «Технический сервис в агропромышленном комплексе».

Рекомендовано к изданию учебно-методической комиссией института механики и энергетики имени В.П. Горячкина.

© Корнеев В.М., Петровский Д.И.

© ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, 2022.

© Издательство ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, 2022.

## Введение

В соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (уровень бакалавриата) и основной профессиональной образовательной программой высшего образования – программой бакалавриата по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия направленности (профилю) программы «Технический сервис в агропромышленном комплексе» государственная итоговая аттестация обучающихся проводится в форме сдачи государственного экзамена и защиты выпускной квалификационной работы (государственные аттестационные испытания).

Выпускная квалификационная работа представляет собой выполненную обучающимся (несколькими обучающимися совместно) работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

Выпускная квалификационная работа должна включать в себя совокупность технических, технологических и организационных решений по заданной теме с обоснованием экономической эффективности, иметь внутреннее единство и отвечать критериям целостности, системности и связности.

При выполнении выпускной квалификационной работы студент должен решить комплексную инженерную задачу на основе академических знаний, практических умений и сформированных компетенций.

Предлагаемые решения должны быть реализованы в расчётно-пояснительной записке и иллюстрированных материалах выпускной квалификационной работы, а в процессе её защиты показаны, что является основанием для государственной экзаменационной комиссии принятия положительного решения для выдачи обучающемуся документа о высшем образовании и присвоении квалификации бакалавра.

## Оглавление

Введение .....	2
1. Цель и задачи выполнения выпускной квалификационной работы .....	5
2. Организация выполнения выпускной квалификационной работы .....	6
3. Структура и требования к содержанию выпускной квалификационной работы .....	8
3.1. Анализ состояния проблемы по теме работы .....	9
3.2. Технологическая часть .....	9
3.3. Конструкторская часть .....	10
3.4. Безопасность жизнедеятельности.....	10
3.5. Экономическая часть .....	11
3.6. Графическая часть.....	11
4. Оформление выпускной квалификационной работы .....	12
4.1. Требования к оформлению пояснительной записки .....	12
4.2 Требования к оформлению графической части .....	16
5. Руководство выполнением выпускной квалификационной работы .....	17
6. Подготовка и защита выпускной квалификационной работы.....	17
Приложения .....	21

## **1. Цель и задачи выполнения выпускной квалификационной работы**

Выпускная квалификационная работа (ВКР) бакалавра является заключительным этапом обучения студентов в высшем учебном заведении и имеет следующие цели:

- систематизировать, закрепить и расширить теоретические знания и практические навыки, полученные в период обучения;
- применить полученные знания при решении профессиональных задач в научно-исследовательской, проектной, производственно-технологической и организационно-управленческой деятельности;
- развить навыки творческой работы, самостоятельного решения на современном научно-техническом уровне поставленной задачи, которая может носить исследовательский, проектный, организационный и технологический характер;
- подготовить студента к применению полученных теоретических знаний для решения конкретных практических задач в области технического сервиса в агропромышленном комплексе.

Основными задачами ВКР бакалавра являются:

- проверка уровня освоения студентами учебного и практического материала по основным дисциплинам (модулям);
- закрепление теоретических и практических знаний студентов при выполнении задач в областях профессиональной деятельности;
- обоснование и раскрытие сущности профессиональных задач по теме ВКР;
- развитие навыков разработки технологической и проектной документации;
- развитие умений студента:
  - концентрироваться на определённом виде профессиональной деятельности;
  - работать с литературой, а именно: находить необходимые источники информации, анализировать информацию, систематизировать результаты информационного поиска, понимать и использовать идеи и мысли, изложенные в информационных источниках;
  - выявлять сущность поставленной перед ним проблемы;
  - применять полученные в ходе обучения знания для решения профессиональных задач.

Выпускная квалификационная работа бакалавра является самостоятельно выполненной работой, содержащей теоретическое обоснование и (или) экспериментальные исследования, практические решения профессиональных задач в области технического обслуживания, хранения, ремонта и

восстановления деталей машин для обеспечения постоянной работоспособности машин и оборудования.

## **2. Организация выполнения выпускной квалификационной работы**

Тематика выпускных квалификационных работ формируется в соответствии с областью и сферой профессиональной деятельности выпускников; типов задач и задач профессиональной деятельности выпускников.

**Область профессиональной деятельности выпускников** включает эффективное использование и техническое обслуживание сельскохозяйственной техники, машин и оборудования, средств электрификации и автоматизации технологических процессов при производстве, хранении и переработки продукции растениеводства и животноводства.

**Объектами профессиональной деятельности выпускников** являются технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования.

### **Виды профессиональной деятельности:**

Выбор студентом темы выпускной квалификационной работы осуществляется на основе его пожеланий и рекомендаций руководителя с учётом возможности получения исходных материалов.

До начала проектирования (примерно за год) на кафедре разрабатывается перечень тем выпускных квалификационных работ, намечаемых для выполнения в текущем году.

Тематика выпускных квалификационных работ:

- технология восстановления изношенных деталей (коленчатого вала, шатуна, гильзы цилиндра, головки блока цилиндров, распределительного вала и др.) на предприятии;
- организация ремонта машинно-тракторного парка в конкретном предприятии (МТС, агрофирме, крестьянском хозяйстве и др.);
- реконструкция участка по ремонту двигателей (топливных насосов, гидравлических насосов, гидрораспределителей, генераторов и других агрегатов и сборочных единиц) на конкретном ремонтном предприятии (в мастерской хозяйства);
- модернизация оборудования (обкаточно-тормозного стенда, стенда для регулировки ТНВД, форсунок и другого ремонтно-технологического оборудования);
- разработка технологий повышения долговечности рабочих органов, других конструктивных элементов машин и оборудования;
- исследование характера износа деталей и разработка технологии их восстановления;

- разработка технологии диагностирования и технического обслуживания современных машин и оборудования;
- технологический процесс ремонта технологического оборудования (электродвигателей, металлорежущих станков, животноводческого оборудования и др.);
- организация поставок машин в конкретный регион с разработкой технологии их предпродажного обслуживания;
- технология хранения сельскохозяйственной техники с процессами противокоррозионной защиты.

В начале учебного года (4-й курс обучения) студент подаёт в деканат заявление на выполнение выпускной квалификационной работы с указанием рабочей темы, подписанной руководителем и заведующим кафедрой.

Дирекция института подготавливает приказ о темах ВКР, который утверждается ректором университета и доводится до сведения обучающихся не позднее, чем за 6 месяцев до даты начала государственной итоговой аттестации.

В основу квалификационной работы могут быть положены материалы курсовых проектов и работ, выполненных студентами по специальным дисциплинам.

Учитывая, что выпускные квалификационные работы должны выполняться на материалах реально работающих предприятий отрасли, то темы ВКР должны быть предложены студентам на 3-ем курсе обучения (перед производственной практикой).

После прохождения производственной практики и сдачи отчёта, студенты 4-го курса должны определиться с темой квалификационной работы.

Перед убытием на производственную практику выпускающая кафедра проводит со студентами общее собрание, на котором ставятся общие задачи, доводится установленный на кафедре график выполнения выпускных квалификационных работ и порядок их защиты.

В соответствии с закрепленной темой квалификационной работы руководитель перед выездом на преддипломную практику выдаёт студенту задание, которое определяет вопросы по сбору необходимого материала.

В период прохождения преддипломной практики студент собирает материал, необходимый для выполнения ВКР, изучает литературные источники по выбранной теме, материально-технологические и экономические условия производства, делает критический анализ и намечает мероприятия, направленные на повышение эффективности производственной деятельности предприятия.

В соответствии с выбранной студентом и утверждённой приказом по университету темой руководитель выдаёт студенту утверждённое заведующим кафедрой задание на выполнение квалификационной работы. Ответственность за своевременное выполнение ВКР в установленном объёме, принятые решения, правильность всех вычислений и оформление квалификационной работы несет ее автор.

Руководитель квалификационной работы оказывает студенту помощь в разработке календарного графика работы на весь период, рекомендует студенту необходимую литературу, справочные материалы и другие источники по теме, проводит консультации и проверяет этапы выполнения работы.

По отдельным разделам квалификационной работы могут быть назначены консультанты с других кафедр, которые при необходимости дополняют задания для лучшего раскрытия темы и по завершении работы подписывают титульный лист, соответствующий раздел расчетно-пояснительной записки и листы графического материала.

На завершённую квалификационную работу, подписанную студентом и консультантами, руководитель составляет письменный отзыв, организует предварительную защиту и вместе со своим отзывом представляет её заведующему кафедрой не позднее, чем за 10 дней до начала работы государственной экзаменационной комиссии.

Заведующий кафедрой на основании этих материалов решает вопрос о допуске студента к защите. В случае, если заведующий кафедрой не считает возможным допустить студента к защите квалификационной работы, этот вопрос рассматривается на заседании кафедры с участием руководителя. Протокол заседания кафедры предоставляется в дирекцию института.

Квалификационная работа, допущенная выпускающей кафедрой к защите, направляется дирекцией института на рецензию и при положительной оценке рецензента – на защиту. Защита может проводиться с использованием современных мультимедийных средств.

После защиты квалификационная работа передаётся студентом на кафедру.

### **3. Структура и требования к содержанию выпускной квалификационной работы**

Выпускная квалификационная работа должна обязательно содержать в своем составе в порядке последовательности:

- титульный лист (приложение – А);
- задание на выполнение ВКР (приложение – Б);
- отзыв руководителя (приложение – В);
- аннотацию;
- рецензию на ВКР (приложение – Г);
- оглавление;
- введение;
- анализ состояния проблемы по теме работы;
- технологическую часть;
- конструкторскую часть (в соответствии с заданием);
- безопасность жизнедеятельности (в соответствии с заданием);
- экономическую часть;



- заключение;
- список используемых литературных источников;
- приложение.

Аннотация содержит краткие сведения о содержании работы, количестве иллюстраций (рисунков, схем, таблиц, диаграмм), количестве используемых литературных источников и приложений. Указывается достигнутая цель при выполнении работы, полученные результаты, эффективность работы.

Оглавление включает последовательный перечень всех разделов ВКР с указанием нумерации страниц их помещения в расчётно-пояснительной записке.

Во введении обосновывается актуальность разрабатываемой темы, формулируются цель и основные задачи, которые необходимо выполнить в процессе выполнения выпускной квалификационной работы. Объем введения 2...3 страницы.

### **3.1. Анализ состояния проблемы по теме работы**

В этом разделе приводятся результаты анализа производственно-финансовой и технологической деятельности конкретного предприятия технического сервиса, устанавливаются причины выявленных недостатков и намечаются мероприятия по их устранению.

При обосновании выбора метода восстановления изношенных деталей следует по литературным и патентным источникам провести анализ существующих технологий и аргументированно изложить способы решения аналогичных инженерных задач в Российской Федерации и за рубежом.

Объем этого раздела выпускной квалификационной работы определяется студентом самостоятельно и не должен превышать 15 страниц.

### **3.2. Технологическая часть**

Этот раздел – основная часть квалификационной работы, в котором отражаются решения основных производственно-технологических, организационных, исследовательских и проектно-технологических задач.

В технологической части разрабатывается прогрессивная организация и технология технического сервиса, в том числе диагностирования, технического обслуживания, ремонта машин и оборудования, восстановления изношенных деталей, обосновывается метрологическое обеспечение технологического процесса, рассчитывается трудоемкость работ, численность работающих, оборудования, выполняется расчет производственных площадей, проводится технологическая планировка участка с подбором и расстановкой оборудования.

При выполнении квалификационных работ по восстановлению изношенных деталей в технологической части рассматриваются следующие вопросы:

- разработка структурной схемы разборки заданной сборочной единицы;

- определение коэффициентов повторяемости сочетаний дефектов заданной изношенной детали;
  - обоснование рациональных методов восстановления изношенных поверхностей заданной детали;
  - обоснование рациональных способов восстановления детали;
  - разработка технологической документации на восстановление заданной детали, в том числе ремонтного чертежа, маршрутной карты, операционных карт и карт эскизов;
  - разработка маршрутов восстановления детали;
  - определение экономической целесообразности восстановления детали с различным сочетанием дефектов.
- Объем этого раздела работы – 30...35 страниц.

### **3.3. Конструкторская часть**

Конструкторская часть увязывается с технологической частью квалификационной работы и включает:

- обоснование необходимости разработки или модернизации конкретного типа ремонтного оборудования для выбранного (определённого заданием на ВКР) подразделения предприятия технического сервиса;
- анализ имеющихся конструктивных решений (включая патентный поиск) серийного ремонтного оборудования;
- обоснование предлагаемой схемы и конструктивного решения усовершенствованного типа ремонтного оборудования;
- описание принципа работы предлагаемого оборудования и его основные показатели технической характеристики;
- прочностные расчёты для элементов оборудования, испытывающих нагрузки.

Конструкторская часть должна быть проиллюстрирована: содержать сборочный чертёж или общий вид оборудования, чертежи разрабатываемого узла и оригинальных деталей.

Объем раздела не более 10 страниц.

### **3.4. Безопасность жизнедеятельности**

Раздел включает анализ состояния охраны труда и окружающей среды при выполнении ремонтно-обслуживающих работ на конкретном участке предприятия.

Представляются соответствующие конструкторские и технологические решения, обеспечивающие охрану труда и окружающей среды (расчёты вентиляции, отопления, освещения и т.д.).

Представляются мероприятия по улучшению охраны труда и окружающей среды. Все мероприятия должны быть увязаны с темой ВКР и носить конкретный характер.

Объем раздела – 4...5 страниц.

### **3.5. Экономическая часть**

Раздел содержит экономическую оценку эффективности предложений по совершенствованию технологий диагностирования, технического обслуживания и ремонта машин и оборудования, восстановления изношенных деталей.

В этом разделе рассматриваются вопросы:

- определение себестоимости выполнения технологического процесса;
- определение дополнительных капитальных вложений, которые необходимо осуществить при реализации предложенных новых технологических процессов;
- определение годовой экономии и годового экономического эффекта от внедрения новых технологических процессов и оборудования;
- определение срока окупаемости дополнительных капитальных вложений при внедрении новых технологических процессов и оборудования.

Объем раздела – 8...10 страниц.

В заключении в сжатой форме приводятся полученные результаты и рекомендации практического их использования на предприятиях технического сервиса. Приводятся данные об эффективности предлагаемых решений.

Объем заключения – 1...2 страницы.

Общий объем расчётно-пояснительной записки – 60...70 страниц машинописного текста.

### **3.6. Графическая часть**

Графическая часть выпускной квалификационной работы выполняется на одной стороне белой чертёжной бумаги в соответствии с требованиями ГОСТ 2.301-68 формата А1 (594x841 мм). В обоснованных случаях для отдельных листов допускается применение других форматов.

Требования к оформлению графической части изложены в стандартах ЕСКД: ГОСТ 2.302-68 «Масштабы»; ГОСТ 2.303-68 «Линии»; ГОСТ 2.304-81 «Шрифты», ГОСТ 2.305-68 «Изображения – виды, разрезы, сечения» и т.д. Основная надпись на чертежах выполняется по ГОСТ 2.104-68. Оформление основной надписи графической части выполняется в соответствии с ГОСТ Р 21.1101-2013 СПДС.

Чертежи ВКР выполняются в карандаше, туши или с применением персонального компьютера.

Чертежи должны быть оформлены в полном соответствии с государственными стандартами: «Единой системы конструкторской документации» (ЕСКД); «Системы проектной документации для строительства» (СПДС (ГОСТ 21)) и других нормативных документов.

Объем графической части – 6...8 листов. Например, при выполнении квалификационной работы по восстановлению изношенных деталей, графическая часть может представляться в составе:

- схема разборки (сборки) агрегата – 1 лист;
- анализ методов восстановления (изготовления) детали – 1 лист;
- ремонтный чертеж детали – 1 лист;
- структурная схема технологического процесса восстановления детали – 1 лист;
- технологическая планировка специализированного участка – 1 лист;
- маршрутные и операционные карты с картами эскизов – 1...2 листа;
- конструкторская разработка – 2 листа;
- безопасность жизнедеятельности – 1 лист.
- экономическая часть – 1 лист

По конструкторской части, безопасности жизнедеятельности и экономической части выпускной квалификационной работы назначаются консультанты.

## **4. Оформление выпускной квалификационной работы**

### **4.1. Требования к оформлению пояснительной записки**

Расчётно-пояснительная записка (РПЗ) квалификационной работы оформляется в соответствии с требованиями к текстовым материалам по ГОСТ 7.0.11-2011 и должна отражать всю выполненную студентом работу. Изложение вопросов должно быть логически последовательным и кратким. Терминология должна быть единой и соответствовать установленным стандартам или общепринятым понятиям в научно-технической литературе.

РПЗ выполняется печатным способом с использованием компьютера и принтера на одной стороне белой бумаги формата (210x297 мм).

Поля: с левой стороны – 25 мм; с правой – 10 мм; в верхней части – 20 мм; в нижней – 20 мм.

Тип шрифта: *Times New Roman*. Шрифт основного текста: обычный, размер 14 пт. Шрифт заголовков разделов (глав): полужирный, размер 14 пт. Цвет шрифта должен быть черным. Межсимвольный интервал – обычный. Межстрочный интервал полуторный. Абзацный отступ – 1,25 см.

Иллюстрации оформляются карандашом или при помощи компьютерной графики. Титульный лист является первым листом и оформляется в соответствии с приложением А. Затем помещается задание на проект, страницы которого не учитываются в общей нумерации записки. Вторым листом является аннотация, которая выполняется на листе с рамкой без основной надписи. Затем следуют содержание, введение, основная часть, заключение, список использованных источников и приложения. Номера страниц начинают

проставлять с «Оглавления», нумерация страниц сквозная по всему тексту записки. Порядковый номер ставится в нижнем правом углу поля. Первой страницей считается титульный лист, но номер страницы на нем не проставляется. На листах, соответствующих началу разделов, выполняется рамка с основной надписью по форме 2а ГОСТ 2.104-68.

Текст основной части пояснительной записки делится на разделы, подразделы и пункты, которые нумеруются арабскими цифрами. В конце номера раздела, подраздела и пункта точка не ставится.

Например, 2.1.1 Исследование износостойкости...

Если раздел или подраздел состоит из одного пункта, он также нумеруется. Разделы начинают с новой страницы, подразделы и пункты продолжают на данной странице.

Заголовки разделов, подразделов и пунктов начинают с абзацев. Слова в заголовках не переносятся. Точки в конце заголовков не ставятся. Не допускается оставление заголовков внизу страницы без текста. Слова «Аннотация», «Содержание», «Введение», «Заключение» следует писать симметрично тексту.

Перед содержащимися в пункте перечислениями требований, положений ставят дефис или при необходимости ссылке в тексте документа на одно из перечислений, строчную букву, после которой ставится скобка, и записывают с абзаца. Для дальнейшей детализации перечислений необходимо использовать арабские цифры, после которых ставится скобка, а запись производится с абзацного отступа, как показано в примере.

Пример

- а) ----- ;
- б) ----- ;
  - 1) ----- ;
  - 2) ----- ;
- в) ----- .

В конце перечислений ставят точку с запятой, в конце последнего точку.

Сокращения слов в тексте и подписях под иллюстрациями не допускается кроме установленных правилами русской орфографии и стандартами. Сокращение обосновано, если имеется его расшифровка при первом упоминании в тексте, например, техническое обслуживание (ТО), смазочно-охлаждающая жидкость (СОЖ).

Описки и графические неточности допускается исправлять аккуратной подчисткой или закрашиванием белой краской и последующим нанесением на том же месте исправленного текста.

При приведении формул их номера в круглых скобках проставляются с правой стороны листа. Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках. Наименование обозначений расчетных величин и единиц их измерения приводятся непосредственно под формулами с новой строки и в той же последовательности, в какой они даются в самих формулах. Первая строка

пояснений начинается со слова «где» без двоеточия. Единица измерения непосредственно после формулы не проставляется.

Пример – Плотность каждого образца  $\rho$ , кг/м<sup>3</sup>, вычисляют по формуле:

$$\rho = m/V,$$

где  $m$  – масса образца, кг;

$V$  – объем образца, м<sup>3</sup>.

Формулы, следующие одна за другой и не разделенные текстом, разделяют запятой.

Единицы измерения расчетных величин должны приводиться только в Международной системе единиц (СИ) согласно ГОСТ 8.417-81 или в единицах, допускаемых к применению наравне с единицами СИ.

Интервалы чисел в тексте записывают словами «от» и «до» (имея в виду «От...до...включительно»), если: а) после чисел указана единица физической величины или числа; б) представляют безразмерные коэффициенты, и через дефис, если числа представляют порядковые номера.

Примеры

1 ...толщина слоя должна быть от 0,5 до 20 мм.

2 Рисунок 1.14.

Таблицы и рисунки приводятся в тексте обязательно после ссылки на них. Рисунки и таблицы, за исключением рисунков и таблиц приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. При ссылках на рисунки следует писать «...в соответствии с рисунком 2». Рисунки могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст). Слово «Рисунок» и через тире его наименование помещают после пояснительных данных следующим образом: «Рисунок 2 – Детали машин». Точка в конце наименования не ставится.

При ссылках на таблицы следует писать слово «таблица» с указанием его номера. Слово «Таблица» помещают слева над таблицей, и далее через тире следует ее название. Например, «Таблица 2 – Химический состав материалов». Точка в конце названия не ставится. При переносе таблицы на другой лист повторяют ее «шапку» или, если она громоздка, цифровое обозначение графа, слева вверху помещают слова «Продолжение таблицы 2». Графу «№ п/п» в таблицу не включают, а при необходимости нумерации показателей порядковые номера указываются перед их наименованием. Заголовки граф таблиц следует писать в единственном числе, именительном падеже, с прописной буквы.

При наличии в записке небольшого по объему цифрового материала его нецелесообразно оформлять таблицей, а следует давать текстом, располагая цифровые данные в виде колонок. Так оформляют паспортные данные станков, их технические характеристики, режимы обработки деталей и т.п.

Пример

Режимы испытаний материалов на изнашивание:

температура.....от 173 до 273 К;  
давление.....от 0,05 до 1,10 МПа;  
скорость скольжения.....от 0,01 до 0,50 м/с.

Приложения оформляют как продолжение записки на последующих листах. В тексте записки на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте.

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение» и его обозначения. Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично тексту с прописной буквы отдельной строкой. Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита за исключением букв Е, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ. Рисунки и таблицы в приложениях нумеруют буквой приложения и порядковым номером через точку. Например, «Таблица В.3».

Приложения должны иметь общую с остальной частью записки сквозную нумерацию страниц. Все приложения должны быть перечислены в содержании с указанием их номеров и заголовков.

Изложение текстового материала завершается списком литературы.

В список литературы включают все использованные источники. Расположение наименований в списке осуществляется в порядке появления ссылок в тексте. Ссылки на использованные литературные источники приводят в тексте указанием в косых или вертикальных скобках порядкового номера источника в списке литературы, например, [4].

Библиографические записи в списке литературы оформляются согласно ГОСТ 7.1.

Примеры оформления библиографических записей документов в списке литературы:

#### **Книги:**

##### **С 1 автором**

Новиков, В.С. Упрочнение рабочих органов почвообрабатывающих машин / В.С. Новиков. – М.: Изд-во ФГБОУ ВПО МГАУ, 2013. – 142 с.

##### **С 2-3 авторами**

Пучин, Е.А. Основы теории надёжности и диагностики технических систем / Е.А. Пучин, В.В. Чупрова. – М.: Изд-во ФГНУ «Росинформагротех», 2013. – 215 с.

##### **С 4 и более авторами**

Кушнарев, Л.И. Фирменный технический сервис машин и оборудования / Л.И. Кушнарев [и др.] – СПб.: Питер, 2014. – 325 с.

##### **Учебники и учебные пособия под редакцией**

Проектирование предприятий технического сервиса: уч. пособие / А.В. Коломейченко, А.В. Чепурин, В.М. Корнеев, А.Л. Семешин; под редакцией И.Н. Кравченко. – СПб.: Изд-во «Лань», 2015. – 352 с.

##### **Статьи из журналов**

Корнеев, В.М. Модернизация средств технологического оснащения / В.М. Корнеев // Сельский механизатор. – 2015. - №11. – С. 35-40.

## 4.2 Требования к оформлению графической части

Графическая часть выпускной квалификационной работы – чертежи, схемы, графики – выполняются при помощи компьютерной графики с обязательным соблюдением требований соответствующих стандартов.

Каждый чертёж графической части снабжается основной надписью (угловым штампом) по форме 1, приведенной в приложении Д.

В графах основной надписи (номера граф показаны в скобках) указывают следующее.

В графе 1 – наименование изделия, вычерченного в данном формате, а также наименование документа, если этому документу присвоен шифр.

В графе 2 – шифр изделия (документа) ВКРБ15.00.00.00.00), который состоит из следующих обозначений:

ВКРБ – выпускная квалификационная работа бакалавра

15 – год выпуска

00 – индекс кафедры (99 – технического сервиса машин и оборудования, 98 – сопротивления материалов и деталей машин, 97 – материаловедения и технологии машиностроения, 96 – инженерной и компьютерной графики)

00 – номер раздела пояснительной записки;

00 – номер сборочной единицы, присваиваемый студентом;

00 – номер детали, присваиваемый студентом;

00 – шифр документа.

Шифр документа определяется его видом и согласно ГОСТ 2.102.68 и ГОСТ 2.701–76 должен иметь обозначения:

СБ – сборочный чертёж;      ВО – чертёж общего вида;

МЧ – монтажный чертёж;      ПЗ – пояснительная записка;

ГЧ – габаритный чертёж;      ТТ – технические требования,

Р – ремонтные чертежи всех видов;

Э – схема электрическая;

Г – схема гидравлическая;

РСБ – ремонтно-сборочный чертёж;

С – схема комбинированная.

Номера сборочной единицы, детали и шифр документа заполняются на листах конструкторской части проекта.

В графе 3 - обозначение материала детали (графу заполняют только на чертежах деталей).

В графе 4 – литер данного документа (например У – учебный документ).

В графе 5 – массу изделия по ГОСТ 2.109–68.

На чертежах деталей указывают теоретическую массу изделия в килограммах без обозначения единицы измерения.

В графе 6 - масштаб в соответствии с ГОСТ 2.302–68 и ГОСТ 2.109–68.

В графе 7 - порядковый номер листа (на документах, состоящих из одного листа, графу не заполняют).



В графе 8 – общее число листов (графу заполняют только на первом листе).

В графе 9 – наименование университета, номер учебной группы, наименование факультета (сокращённо инициалами), например: РГАУ – МСХА, 402, ТС АПК.

В графе 10 – характер работы, выполняемой лицом, подписывающим документ.

В графе 11 – фамилии лиц, подписавших документ.

В графе 12 – подписи лиц, фамилии которых указаны в графе 11.

В графе 13 – дата подписания документа.

Графы 14...18 – не заполняют.

## **5. Руководство выполнением выпускной квалификационной работы**

Руководитель выпускной квалификационной работы назначается из числа профессоров, доцентов и высококвалифицированных специалистов, сотрудников выпускающей кафедры, предприятий отрасли, ведущих специалистов других вузов и научно-исследовательских лабораторий и т.д.

Руководитель ВКР:

- выдает задание;
- составляет график выполнения ВКР и в установленные графиком сроки представляет сведения выпускающей кафедре;
- рекомендует основную литературу, справочную и другие источники по теме ВКР;
- проводит систематические консультации студента;
- рецензирует правильное и качественное оформление выполненной студентом квалификационной работы.

## **6. Подготовка и защита выпускной квалификационной работы**

Дирекция института контролирует сроки выполнения студентом разделов ВКР. В установленные дирекцией института сроки студент отчитывается перед руководителем и заведующим кафедрой о ходе выполнения выпускной квалификационной работы. Заведующий кафедрой устанавливает степень готовности ВКР. Дирекция института за две недели до начала публичной защиты ВКР составляет график защиты.

Оформленная в установленном порядке и переплетенная выпускная квалификационная работа представляется студентом руководителю работы, который дает письменный отзыв на выполненную работу.

В отзыве руководитель отмечает проявленную студентом инициативу, творческую активность, личный вклад студента в разработку оригинальных решений, степень самостоятельности при выполнении ВКР, умение решать инженерные задачи, работать с технической литературой, другими источниками информации, включая компьютерные базы данных.

Заведующий кафедрой оценивает работу и направляет студента к рецензенту, из списка заранее определённого деканатом факультета в установленном порядке.

Рецензия должна содержать объективный анализ ВКР и отражать следующие вопросы:

- актуальность темы ВКР;
- критический анализ содержания расчётно-пояснительной записки;
- оценку качества и полноты выполнения расчётов;
- оценку качества и полноты выполнения графического материала;
- замечания и недостатки по ВКР;
- мнение о возможности внедрения проектных разработок;
- заключение по работе с её оценкой.

Внешняя рецензия заверяется печатью предприятия, на котором работает рецензент.

Руководитель и автор работы знакомятся с содержанием рецензии, чтобы последний имел возможность аргументированно ответить на замечания рецензента.

После получения рецензии, заведующий кафедрой принимает решение о допуске к защите выпускной квалификационной работы студента в государственную экзаменационную комиссию (ГЭК).

Рекомендуется перед защитой в ГЭК провести предварительную защиту (апробацию) ВКР на кафедре в присутствии руководителя и преподавателей кафедры.

К началу защиты ВКР дирекцией института в ГЭК представляются следующие документы:

- копия приказа об утверждении председателя;
- копия приказа об утверждении состава ГЭК;
- копия приказа о допуске студентов к защите ВКР;
- программа государственной итоговой аттестации;
- копия приказа о закреплении тем ВКР, назначении руководителя и рецензента;
- справка о выполнении студентом учебного плана и полученных им оценках;
- зачётные книжки студентов;
- бланк оценки студентов на защите ВКР;
- ВКР в одном экземпляре.

Защита ВКР проводится на открытых заседаниях экзаменационной комиссии и состоит из следующих этапов:

- сообщение председателя ГЭК о теме работы, руководителе и авторе работы (Ф.И.О. студента, группа);
- доклад автора о содержании работы и основных выводах (отводится до 10 минут);
- вопросы членов ГЭК и ответы на вопросы (отводится до 13...15 минут);
- представление отзыва научного руководителя;
- представление рецензии на ВКР.

Студент в своем докладе при защите ВКР должен раскрыть:

- актуальность темы;
- характеристику предприятия или проблемы;
- цель и задачи работы;
- краткий обзор существующих решений задач;
- содержание технологической части, конструкторской разработки, мероприятий по обеспечению безопасности жизнедеятельности, технико-экономических показателей проектных решений;
- выводы и предложения.

После доклада члены комиссии задают вопросы, позволяющие оценить качество решения инженерной задачи и уровень владения выпускником материалом, представленном в ВКР.

В конце защиты зачитываются отзыв руководителя, рецензия на работу и заслушивание ответов студента на замечания рецензента.

Решение по докладам и результаты защиты работ члены ГЭК выносят на закрытом заседании с указанием оценки по пятибалльной шкале и принятием рекомендации, если это целесообразно, для поступления в магистратуру. В случае равного разделения мнений по итогам защиты среди членов ГЭК окончательное решение принимается председателем комиссии.

Выпускные квалификационные работы оцениваются по следующим критериям:

- соответствие содержания теме работы;
- оригинальность конструкторской разработки;
- уровень выполнения инженерных расчётов;
- достоверность полученных результатов;
- практическая ценность работы и возможности её внедрения;
- применение информационных технологий при проектировании;
- качество оформления и соответствие документации требованиям нормативных документов;
- качество доклада;
- правильность и полнота ответов на вопросы;
- наличие заявки предприятия на работу.

Оценку «отлично» рекомендуется выставлять студенту, если работа выполнена на актуальную тему, разделы разработаны грамотно, инженерные решения обоснованы и подтверждены расчётами. Содержание работы отличается новизной и оригинальностью, чертежи и расчётно-пояснительная записка выполнены качественно. Студент сделал логичный доклад, раскрыл

особенности работы, проявил большую эрудицию, аргументированно ответил на 90...100% вопросов, заданных членами ГЭК.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если работа выполнена в соответствии с заданием, расчёты выполнены грамотно, но большинство решений типовые или их обоснование не является достаточно глубоким. При этом ошибки не носят принципиальный характер, а работа оформлена в соответствии с установленными требованиями с небольшими отклонениями. Студент сделал хороший доклад и правильно ответил на 70...80% вопросов, заданных членами ГЭК.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если работа выполнена в полном объёме, но содержит недостаточно убедительное обоснование, типовые решения и существенные технические ошибки, свидетельствующие о пробелах в знаниях студента, но в целом не ставящие под сомнение его инженерную подготовку.

При этом графическая часть и расчётно-пояснительная записка выполнены небрежно. Студент не раскрыл основные положения своей работы, правильно ответил на 50...60% вопросов, заданных членами ГЭК, показал минимум теоретических и практических знаний, которые, тем не менее, позволяют выпускнику выполнять профессиональные обязанности, а также самостоятельно повышать свою квалификацию.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если работа содержит грубые ошибки в расчётах и принятии инженерных решений, количество и характер которых указывает на недостаточную подготовку выпускника к профессиональной деятельности. Доклад сделан не удовлетворительно, содержание основных разделов работы не раскрыто, качество оформления работы низкое, студент неправильно ответил на большинство вопросов, показал слабую общеинженерную и профессиональную подготовку.

Результаты защиты выпускной квалификационной работы определённые оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

# Приложения

Приложение А



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт механики и энергетике имени В.П. Горячкина

Кафедра технического сервиса машин и оборудования

## ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (бакалаврская работа)

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(название ВКР)

по направлению \_\_\_\_\_

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(подпись, дата) (Ф.И.О.)

«Допустить к защите»

«\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Руководитель \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(подпись, дата) (Ф.И.О.)

Консультанты: (по части работы)

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(подпись, дата) (Ф.И.О.)

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(подпись, дата) (Ф.И.О.)

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(подпись, дата) (Ф.И.О.)

Студент \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(подпись, дата) (Ф.И.О.)

Нормоконтроль \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(выпускающая кафедра) (подпись, дата) (Ф.И.О.)

Рецензент \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(подпись, дата) (Ф.И.О.)

Москва, 2022



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

**Институт механики и энергетики имени В.П. Горячкина**

Кафедра технического сервиса машин и оборудования

Утверждаю:

Заведующий выпускающей кафедрой

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

**ЗАДАНИЕ  
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ (ВКР)  
(бакалаврская работа)**

Студент \_\_\_\_\_

Тема ВКР (утверждена приказом по университету от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г. №\_\_\_)

Срок сдачи ВКР «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Исходные данные к работе \_\_\_\_\_

Перечень подлежащих разработке в работе вопросов:

Перечень дополнительного материала \_\_\_\_\_

Дата выдачи задания «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Руководитель (подпись, ФИО) \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/

Задание принял к исполнению (подпись студента) \_\_\_\_\_

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

---

Институт механики и энергетики имени В.П. Горячкина

**ОТЗЫВ**  
на выпускную квалификационную работу студента  
(бакалаврская работа)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Руководитель \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_/ \_\_\_\_\_/  
(Фамилия И.О., учёное звание и степень, должность)

(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на выпускную квалификационную работу (ВКР) студента**  
**(бакалаврская работа)**

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Российский государственный аграрный университет –  
МСХА имени К.А. Тимирязева»

Студент (ка) \_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_

Институт механики и энергетики имени В. П. Горячкина

Представленная ВКР на тему: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

содержит пояснительную записку на \_\_\_\_\_ листах и дополнительный материал  
в виде \_\_\_\_\_

ВКР по содержанию разделов, глубине их проработки и объему \_\_\_\_\_  
требованиям к выпускной квалифицированной работе. соответствует, не соответствует

**ОСНОВНЫЕ ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ ВКР**

1. Актуальность, значимость темы в теоретическом и практическом плане \_\_\_\_\_

2. Краткая характеристика структуры ВКР \_\_\_\_\_

3. Достоинства ВКР, в которых проявились оригинальные выводы, самостоятельность  
студента, эрудиция, уровень теоретической подготовки, знание литературы и т.д. \_\_\_\_\_



4. Недостатки ВКР (по содержанию и оформлению) \_\_\_\_\_

5. Особые замечания, пожелания и предложения \_\_\_\_\_

ВКР отвечает предъявляемым к ней требованиям и заслуживает \_\_\_\_\_ оценки,  
(отличной, хорошей, удовлетворительной, неудовлетворительной)

а выпускник – присвоения квалификации \_\_\_\_\_

Рецензент \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество, должность, место работы)

Дата: « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Подпись \_\_\_\_\_

Основная подпись (форма 1) для чертежей и схем

55	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(2)						
	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	(1)						
	Разраб.											(4)
	Консульт.						Лист (7)		Листов (8)			
	Руковод.											
	(10)	(11)	(12)	(13)	(3)						(9)	
	Н. конт.											
Утв.												
185												

Основная подпись (форма 2) для текстовых, конструкторских документов (первый и заглавный лист)

40						(2)					
	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	(1)					
	Разраб.										
	Консульт.						(4)	(7)	(8)		
	Руковод.	(11)	(12)	(13)							
	Н. конт.										
Утв.											
185											

Основная подпись (форма 2а) для текстовых, конструкторских документов (последующие листы)

15						(2)						Лист
	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата							(7)
185												

*Методическое издание*

*Составители:*

*Корнеев Виктор Михайлович  
Петровский Дмитрий Иванович*

**Выпускная квалификационная работа бакалавра**

*Методические указания по выполнению*