



А.А. Санников
В.П. Сиваков
С.Н. Вихарев
Н.В. Куцубина

**ВЫПУСКНАЯ
КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
БАКАЛАВРА**

Екатеринбург
2010

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
ГОУ ВПО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Кафедра машин и оборудования целлюлозно-бумажных производств

А.А. Санников
В.П. Сиваков
С.Н. Вихарев
Н.В. Куцубина

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА

Методические указания
для студентов очной формы обучения,
направление 150400 «Технологические машины и оборудование»

Екатеринбург
2010

Печатается по рекомендации методической комиссии ЛМФ.
Протокол № 1 от 25 сентября 2008 г.

Рецензент канд. техн. наук доцент кафедры технологии металлов
В.А. Ягуткин

Редактор О.В. Атрошенко
Компьютерная верстка Г.И. Романовой

Подписано в печать 30.09.10	Поз. 27	
Плоская печать	Формат 60x84 1/16	Тираж 150 экз.
Заказ №	Печ. л. 0,93	Цена 5 руб. 68 коп.

Редакционно-издательский отдел УГЛТУ
Отдел оперативной полиграфии УГЛТУ

ВВЕДЕНИЕ

Выпускная квалификационная работа бакалавра является завершающим этапом в освоении основной образовательной программы, в процессе которой формируются и закрепляются теоретические знания, приобретаются навыки и опыт самостоятельного решения некоторых технических задач по направлению профессиональной деятельности (конструкторской, расчётной, технологической, исследовательской) в области машиностроения и отраслей, эксплуатирующих технологические машины и оборудование, преимущественно отраслей лесного комплекса (целлюлозно-бумажных, деревообрабатывающих и плитных производств), а также целлюлозно-бумажного, деревообрабатывающего и лесного машиностроения.

В методических указаниях изложены организационные и технические вопросы выполнения выпускной квалификационной работы (ВКР) бакалавра, а также примерные тематика, структура, содержание и объём выполняемых работ, требования к оформлению текста пояснительной записки и графического и (или) иллюстративного материала. Указания составлены на основе стандарта УГЛТУ и предназначены для студентов-выпускников, обучающихся по направлению 150400 «Технологические машины и оборудование».

При разработке настоящих методических указаний использованы материалы Новосибирского государственного технического университета для студентов направления «Авиа- и ракетостроение».

Оформление данных методических указаний выполнил студент А.В. Меньшиков.

1. ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ

1.1. Цель и задачи выпускной работы бакалавра

Цель выпускной работы – систематизация и закрепление знаний, развитие навыков самостоятельного решения технических задач и их оформления в виде технических расчётов и чертежей, технологических документов и пояснительной записки.

При выполнении выпускной квалификационной работы бакалавра (далее – ВКР) студент должен показать:

- умение решать задачи проектирования на уровне достижений современной науки, техники и технологий;
- знание направлений развития прогрессивных технологий и современных форм развития производства;
- умение анализировать различные конструкторские, технологические варианты и на основе технических расчётов обосновывать принятые решения;
- самостоятельность в решении технологических (конструкторских) и других задач в области проектирования, изготовления и технической эксплуатации технологических машин и оборудования.

Студент как автор выпускной квалификационной работы бакалавра несёт полную ответственность за все принятые в ней решения, а также за правильность расчётов и вычислений.

1.2. Тематика выпускной работы бакалавра техники и технологии

Тема ВКР устанавливается кафедрой машин и оборудования ЦБП и должна быть выполнена на уровне современных достижений науки, техники и технологий и направлена на решение теоретических или прикладных технических задач в области технологических машин и оборудования.

В соответствии с обобщёнными задачами профессиональной подготовки бакалавра, указанными в основной образовательной программе данного направления, ВКР должна отвечать следующим требованиям:

- обобщать знания выпускника, полученные на данном этапе обучения, и применять их целенаправленно в решении поставленной технической задачи;
- отражать выполненные выпускником научные (поисковые) или экспериментальные (расчётные) исследования.

Перед выполнением ВКР студент должен согласовать с руководителем работы содержание основной части задания по выбранной теме и представить его на утверждение заведующему кафедрой. Задание на ВКР

бакалавра формулируется руководителем и оформляется на бланке по форме 1 (прил.).

Выпускная квалификационная работа бакалавра может основываться на обобщении ранее выполненных выпускником курсовых работ и проектов, расчётно-графических работ (домашних заданий) по следующим курсам (в список вошли только основные курсы):

«Теория и конструкция машин и оборудования»;

«Технология машиностроения»;

«Надёжность и техническая эксплуатация машин и оборудования»;

«Контроль и диагностика машин и оборудования».

В тематике ВКР должны находить отражение расчёт и проектирование машин, технология изготовления и восстановление деталей и сборочных единиц, техническая эксплуатация оборудования. При этом в конкретных темах ВКР может существенно преобладать одна из следующих частей:

– расчётно-конструкторская;

– технологическая (изготовление или восстановление);

– эксплуатационная;

– научно-исследовательская.

В соответствии с направлением подготовки бакалавра могут быть предложены следующие темы ВКР.

1. Расчёт (проектирование) конструкций узлов (устройств) различных типов машин и оборудования.

2. Проект модернизации составных частей машин и оборудования.

3. Технологический процесс изготовления детали с применением специальных видов обработки или сборки, монтажа и испытания отдельных узлов (агрегатов) технологических машин и оборудования.

4. Техническая эксплуатация технологических машин и оборудования.

5. Научно-исследовательская выпускная работа на определённую тему (проектная, расчётная или экспериментальная и др.).

Кафедрой могут быть предложены и другие темы ВКР в соответствии с заявками предприятий и организаций на подготовку специалистов с высшим профессиональным образованием.

Студенту предоставляется право выбора темы выпускной квалификационной работы вплоть до предложения своей тематики с обоснованием целесообразности её разработки.

Поощряются комплексные ВКР, выполняемые группой студентов.

При подготовке выпускной квалификационной работы каждому студенту назначается руководитель, а при необходимости – консультанты.

Темы ВКР бакалавра и руководитель работы утверждаются соответствующим приказом ректора УГЛТУ.

1.3. Объём выпускной квалификационной работы

Объём ВКР бакалавра, представляемой к защите, зависит от специфики задания. Рекомендуемый объём ВКР бакалавра – 40–50 страниц (формат А4) машинописного текста пояснительной записки и 4–5 листов (формат А1) графической части (чертежи, схемы, графики и др.).

ВКР бакалавра должна представлять собой законченную разработку (расчётную, конструкторскую, технологическую и др.), в которой решена отдельная, частная задача, содержание которой определяется направлением подготовки бакалавра.

1.4. Организация и планирование выполнения выпускной квалификационной работы

Студент – автор ВКР бакалавра – должен:

- 1) изучить задание на ВКР и совместно с руководителем работы составить план-график её выполнения для своей конкретной темы (прил., форма 1);
- 2) составить при помощи руководителя план выполнения исследовательской части работы (при наличии такого объёма работ);
- 3) выполнить ВКР по поэтапному графику.

1.5. Оформление выпускной работы бакалавра

ВКР бакалавра представляет собой расчётно-пояснительную записку (РПЗ) и графическую часть. РПЗ оформляется в виде рукописи формата А4, которая должна содержать задание на её разработку, реферат работы, введение, аналитический обзор рассматриваемого вопроса (техико-экономическое обоснование работы) и основную часть (проектную, расчётную) с решением поставленной задачи (включая эксперимент при его наличии), выводы и заключение, приложения. Приводится список использованной литературы и перечень разделов (содержание) ВКР. Титульный лист ВКР бакалавра оформляется согласно форме 2 (см. прил.).

Расчётно-пояснительная записка должна быть оформлена аккуратно, грамотно, с рисунками (эскизами, схемами) и графическими зависимостями, иллюстрирующими её содержание, в соответствии с требованиями ГОСТ. Основной текст записки должен содержать информацию о проектном (конструктивно-технологическом) решении поставленной в работе задачи.

В тексте не допускаются сокращения, кроме общепринятых в технической литературе. Основное место в записке должно уделяться техническим расчётам. Чтобы сократить её объём, расчёты рекомендуется сводить в таблицы и графики. В записке должны быть отражены все разделы, предусмотренные заданием.

В приложениях приводятся спецификации всех чертежей графической части работы, а при необходимости – технологическая документация (директивная, маршрутная, операционная карты).

Пояснительная записка брошюруется в папку формата А4.

Графическая часть работы (чертёж, схема, иллюстрация) выполняется в соответствии с требованиями ЕСКД. Рекомендуются следующее.

1. Чертёж детали (сборочной единицы) выполняется в принятом масштабе (1:1 или 2:1 и др.). На чертеже должны быть указаны технические требования к изготовлению данной детали (сборочной единицы). Чертёж заготовки для детали выполняется по ЕСКД с учётом способа её получения, а для сборочной единицы приводятся требования к поставке деталей для их сборки-монтажа.

2. Технологическая карта (операционная, маршрутная и др.) оформляется по специальной форме и отражает весь ход технологического процесса, иллюстрируется эскизами для каждой операции или монтажа (сборки) и т. п.

3. Чертежи проектируемых (модернизируемых) конструкций машин и оборудования или их составных частей выполняются в соответствии с требованиями к сборочным чертежам. Они должны иметь необходимое число видов, разрезов и сечений, дающих полное представление о конструкции и позволяющих выполнить детализированные чертежи. Для разработанной конструкции указываются технические условия, содержащие требования к точности её изготовления, кинематике, к общему виду (включая окраску различных элементов и др.), технические данные, которые характеризуют эту конструкцию.

1.6. Защита выпускной работы

Выполненная и оформленная работа, подписанная автором и руководителем ВКР, с отзывом последнего передается на выпускающую кафедру для предварительного просмотра (кафедральной защиты).

К защите ВКР допускаются студенты, завершившие полный курс обучения по образовательной программе подготовки бакалавров по направлению 150400 «Технологические машины и оборудование».

В результате просмотра (кафедральной защиты) ВКР принимается мотивированное заключение о допуске или не допуске студента к защите ВКР в государственной аттестационной комиссии (ГАК). Допущенная к защите работа подписывается заведующим выпускающей кафедрой, заполняется направление на защиту (прил., форма 3).

Сроки представления ВКР на кафедру и на защиту в ГАК устанавливаются кафедрой машин и оборудования ЦБП и своевременно доводятся до студента.

Защиты ВКР проводятся на открытых заседаниях ГАК с участием не менее двух третей её состава.

На доклад по теме выпускной работы студенту предоставляется не более 10 минут, после чего члены экзаменационной комиссии задают ему вопросы и зачитывается отзыв руководителя.

Для ответа на вопросы членов ГАК и на замечания руководителя выпускной работы студенту предоставляется дополнительное время, после этого защита ВКР бакалавра считается законченной.

Результаты защит ВКР определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке паспорта квалификационной работы (прил., форма 4), в котором указывается решение о присвоении студенту-выпускнику квалификации «бакалавр техники и технологии» по направлению «Технологические машины и оборудование».

2. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

2.1. Структура расчётно-пояснительной записки выпускной квалификационной работы

Предлагается следующая структура расчётно-пояснительной записки (РПЗ) ВКР:

реферат;

введение;

разделы:

1) аналитический обзор (технико-экономическое обоснование работы);

2) расчёт и проектирование конкретной конструкции;

3) технологическое изготовление конкретной детали или сборки конкретной сборочной единицы;

4) техническая эксплуатация проектируемого объекта;

5) безопасность жизнедеятельности при эксплуатации проектируемого объекта или при изготовлении детали или сборке сборочной единицы;

6) реферат по экономике;

выводы и заключение;

список литературы;

приложения.

В реферате приводятся объём РПЗ в страницах, количество таблиц, рисунков, использованных источников, ключевые слова. В нескольких предложениях излагается содержание РПЗ.

Во введении ВКР необходимо отразить цель и задачи выпускной работы, указать ожидаемые эффекты – технические, экологические и др.

Следуя структуре ВКР бакалавра, в разделе «Аналитический обзор» приводят краткое описание и анализ известных решений в соответствии с темой выпускной работы. Из всех рассмотренных выявляют приемлемые методики и решения, которые можно использовать в качестве исходных при выполнении ВКР. Обзор выполняют по монографиям, сборникам научных трудов, отчётам о НИР и НИОКР, по справочной литературе и учебникам (учебным пособиям). В конце обзора конкретизируют задачи проектирования (расчёта) и определяют возможные пути их решения.

2.2. Особенности выпускных квалификационных работ различных направлений

Выполняемые ВКР бакалавра условно разделены на конструкторские, технологические и эксплуатационные. Они имеют одинаковую по наименованиям разделов структуру, но соотношения между объёмами основных разделов различны.

При выполнении ВКР с более развитой расчётно-конструкторской частью основным её содержанием является проектирование (расчёт), разработка (модернизация) конструкций узлов (устройств) технологических машин и оборудования, средств механизации и автоматизации. В технологическом разделе такой ВКР необходимо рассмотреть процесс изготовления одной из деталей данной конструкции (принятые методы и способы обработки) или сборки-монтажа отдельного узла (узлов) с оценкой их технологичности.

В разделе «Техническая эксплуатация» ВКР с развитой расчётно-конструкторской частью рассматривается выбор смазочных материалов. Анализируются основные параметры технического состояния проектируемого изделия, обосновывается выбор методов и средств диагностики проектируемого изделия.

При выполнении ВКР с более развитой технологической частью (реализация технологических методов и способов обработки) основным её содержанием является проектирование технологического процесса для изготовления деталей, узлов и других сборочных единиц конструкций.

В конструкторском разделе такой ВКР рассматривается разработка (конструирование) относительно несложного технологического оборудования, средств механизации и автоматизации, сборочной или деталестроительной оснастки и др. В разделе «Техническая эксплуатация» рассматриваются вопросы эксплуатации станочного и другого оборудования, используемого при изготовлении деталей и сборочных единиц.

При выполнении ВКР с более развитой эксплуатационной частью разрабатываются мероприятия по повышению надёжности технологических машин и оборудования цеха, участка; обосновывается структура ремонтного цикла, выбирается система смазки и смазочные материалы,

разрабатывается система диагностирования, выбираются методы и средства диагностики, обосновывается организация работ при диагностике машин и оборудования. В конструкторском разделе ВКР разрабатываются конструктивные решения по повышению надёжности составных частей оборудования, а в технологическом разделе – технологические решения по повышению надёжности оборудования (поверхностные упрочнения, нанесение покрытий, термообработка, применение современных методов ремонтно-восстановительных работ, методов избирательного переноса и т. п.).

Выпускная квалификационная работа по всем трём направлениям является, как правило, обобщением ранее выполненных студентом курсовых проектов и работ, расчётно-графических заданий. Поэтому выдача заданий на ВКР должна проводиться не позднее, чем на шестом семестре перед выходом студентов на производственную практику.

При выполнении ВКР на основе обобщения ранее выполненных выпускником курсовых проектов (работ) основным её содержанием является дальнейшее развитие решений, сформулированных в задании на ВКР по данному направлению, что определяет объём работ конструкторского, технологического и эксплуатационного разделов выпускной квалификационной работы.

При выполнении ВКР на определённую научно-исследовательскую тему (проектная, расчётная, экспериментальная и др.) основное её содержание должно представлять собой научные или экспериментальные исследования выпускника, являющиеся законченной теоретической или экспериментальной разработкой, в которой решена частная задача по направлению подготовки бакалавра.

2.3. Графическая часть выпускной квалификационной работы

Графическая часть ВКР должна отражать результаты проектирования конструкций и технологий и содержать чертежи, схемы, графики в количестве, определяемом заданием и достаточном для суждения о полноте выполненной работы.

Чертежи, схемы и другие иллюстративные материалы оформляются по стандартам ЕСКД и в соответствии с установленным заданием стадией разработки (эскизный или технический проект, рабочая документация и т. п.).

Обычно общий вид проектируемого изделия выполняется на стадии эскизного проекта. Для сложных проектов, например бумагоделательных машин, взамен чертежа общего вида можно представить схему агрегата. Одна-две сборочные единицы представляются на уровне технического проекта, и на одном листе формата А1 выполняются рабочие чертежи деталей.

Технология изготовления разрабатывается только для деталей, на которые есть рабочая конструкторская документация, а на технологию сборки – сборочные единицы, которые находятся на стадии технического проекта.

Дополнительные сведения по оформлению расчётно-пояснительной записки и графической части ВКР приведены в стандарте вуза, а также в следующих методических руководствах кафедры машин и оборудования ЦБП.

1. Санников А.А. и др. Особенности дипломных и курсовых проектов как конструкторских документов в системе ЕСКД [Текст] / А.А. Санников, С.Н. Вихарев, С.А. Мишин. Екатеринбург: УГЛТА, 1994. 33 с.

2. Санников А.А. и др. Оформление расчётно-пояснительных записок курсовых и дипломных проектов [Текст] / А.А. Санников, В.П. Сиваков, В.И. Музыкантова. Екатеринбург: УГЛТА, 1995. 31 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Форма 1

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

ГОУ ВПО Уральский государственный лесотехнический университет

Факультет _____ механический _____
Кафедра _____ Машины и оборудование ЦБП _____
Направление _____ 150400 «Технологические машины и оборудование» _____

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. кафедрой _____ (Ф.И.О.)
_____ (подпись)
« _____ » _____ 200__ г.

ЗАДАНИЕ

НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ ВЫПУСКНИКА

_____ (фамилия, имя, отчество)

1. Вид работы _____ дипломная работа (проект) _____

2. Тема работы _____

утверждена приказом ректора № _____ от « _____ » _____ 200__ г.

3. Срок сдачи выпускником законченной работы _____

4. Исходные данные _____

5. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов)

6. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей) _____

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

ГОУ ВПО Уральский государственный лесотехнический
университет

Факультет _____ лесомеханический _____

Кафедра Машины и оборудование целлюлозно-бумажных производств

Направление 150400 «Технологические машины и оборудование»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

вид работы _____ дипломная работа (проект) _____

на тему _____

Выпускник _____
(фамилия, имя, отчество)

Руководитель _____
(фамилия, инициалы)

Зав. кафедрой _____
(фамилия, инициалы)

Екатеринбург
200__

**ПРЕДСЕДАТЕЛЮ
Государственной экзаменационной комиссии**

Направляется выпускник _____
(фамилия, инициалы)

на защиту выпускной квалификационной работы

Вид работы: _____ дипломная работа (проект)

Тема: _____

Факультет _____ механический

Кафедра _____ Машины и оборудование ЦБП

Направление _____ 150400 «Технологические машины и оборудование ЦБП»

Выписка из зачётно-экзаменационных ведомостей, справка об успеваемости, отзыв руководителя на выпускную квалификационную работу, заключение кафедры о выпускной квалификационной работе, рецензия прилагаются.

СПРАВКА ОБ УСПЕВАЕМОСТИ

Выпускник _____ за время обучения в УГЛТУ
(фамилия, инициалы)

с _____ по _____ гг. полностью выполнил(а) учебный план направления, со следующими оценками:

«Отлично» – _____ %, «хорошо» – _____ %, «удовлетворительно» – _____ %.

Декан факультета _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Секретарь факультета _____
(подпись) (Ф.И.О.)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ КАФЕДРЫ О ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ

Выпускная квалификационная работа просмотрена на заседании кафедры и выпускник _____
(фамилия, инициалы)

допущен к защите этой работы в экзаменационной комиссии (протокол заседания кафедры № _____ от « _____ » _____ 200_г.)

Зав. кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

« _____ » _____ 200_г.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
ГОУ ВПО Уральский государственный лесотехнический университет

Факультет _____ лесомеханический _____
Направление 150400 «Технологические машины и оборудование» _____
Фамилия _____
Имя _____
Отчество _____

ТЕМА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

утверждена приказом ректора № _____ от «_____» _____ 200__ г.
Кафедра Машины и оборудование ЦБП Зав. кафедрой _____
Руководитель _____
Консультант(ы) _____
Рецензент _____
Работа начата _____
Решением кафедры от «__» _____ 200__ г. выпускник допущен к защите выпускной квалификационной работы.
Дека́н _____
Зав. кафедрой _____
«_____» _____ 200__ г.

**РЕШЕНИЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЭКЗАМЕНАЦИОННОЙ КОМИССИИ**

Признать, что выпускник _____ выполнил(а) и защитил(а)
выпускную квалификационную работу с оценкой _____

Председатель ГЭК _____
(подпись) (инициалы, фамилия)
Секретарь ГЭК _____
(подпись) (инициалы, фамилия)