

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО**

**ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**(ДГТУ)**

Кафедра «Технологии формообразования и художественная обработка материалов»

Информационные технологии обработки металлов давлением

Требования к содержанию, объему и структуре

выпускной квалификационной работы бакалавров направления

15.03.01 «Машиностроение»

Ростов-на-Дону

2019г.

Государственная итоговая аттестация направлена на установление уровня подготовленности обучающегося к выполнению профессиональных задач и соответствия уровня его профессиональной подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение» по основной профессиональной образовательной программе «Информационные технологии обработки металлов давлением», разработанной на его основе. Она представляет собой процесс итоговой проверки и оценки компетенций выпускника, полученных в результате обучения.

Целью оценки уровня качества освоения ОПОП ВО по направлению 15.03.01 «Машиностроение» является проверка конечных результатов освоения ОПОП ВО, уровня освоения компетенций, подготовленности выпускников к заявленным в ОПОП видам профессиональной деятельности. В процессе ГИА выпускник должен проявить свои компетенции, сформированные в течение всего периода обучения.

Выполнение выпускной квалификационной работы (ВКР) – заключительный этап обучения в университете, являющийся самостоятельной работой обучающегося, характеризующий степень его теоретической и практической подготовки, а также умение принимать правильные и рациональные технические решения с применением новейших достижений науки и техники.

Выполнение выпускной квалификационной работы делится на периоды:

- производственная практика;

- разработка выпускной квалификационной работы;

- защита выпускной квалификационной работы.

По результатам защиты ВКР Государственная аттестационная комиссия выносит решение о присвоении степени бакалавра.

Государственная экзаменационная комиссия (ГЭК) признает ВКР реальной, если она имеет:

- практическое значение или выполнена по заданию завода, организации, где обучающийся проходил практику;

- содержит изобретение или рацпредложение;

- оценена положительно, как реальная ВКР.

Обучающийся является автором работы и несет полную ответственность за все принятые им решения, правильность расчетов и оформления пояснительной записки, графической и иллюстративной части.

Руководитель ВКР осуществляет общую направленность содержания работы и последовательности выполнения её в соответствии с заданием и утвержденным на заседании кафедры графиком выполнения работы.

В каждой выпускной квалификационной работе наряду с технологическими вопросами и специальной частью должны быть разработаны вопросы организационно-экономической части, безопасности жизнедеятельности (БЖД) и экологичности окружающей среды.

Консультанты по вопросам безопасности и экологичности технологических решений, экономическому обоснованию, выдают обучающимся индивидуальные задания и осуществляют контроль за своевременностью и правильностью их выполнения.

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ВЫПОЛНЕНИЯ ВКР

Целью выполнения работы является систематизация и закрепление теоретических знаний, практических умений и профессиональных навыков в процессе их использования для решения конкретных задач в рамках заданной темы выпускной квалификационной работы (ВКР)

Основной задачей выполнения ВКР является практическая реализация полученных в процессе обучения знаний, навыков и умений.

2 ТЕМАТИКА ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ

Обобщенные темы ВКР:

-Расчет и проектирование технологической оснастки для изготовления поковок деталей (наименование деталей) на (конкретизация типа кузнечно-прессовой машины) с использованием CAЕ или CAD-системы (конкретизация типа CAЕ или CAD-системы).

-Расчет и проектирование технологической оснастки для изготовления листовой штамповкой деталей (наименование деталей) на (конкретизация типа кузнечно-прессовой машины) с использованием CAЕ или CAD-системы (конкретизация типа CAЕ или CAD-системы).

-Расчет и проектирование деталей и узлов (конкретизация типа кузнечно-прессовой машины) с использованием CAЕ или CAD-системы (конкретизация типа CAЕ или CAD-системы).

3 СОСТАВ ВКР

Выпускная квалификационная работа включает: пояснительную записку и графическую часть, содержащую чертежи и иллюстративный материал к работе.

3.1 Пояснительная записка

Структура пояснительной записки:

• титульный лист;

• задание на ВКР;

• аннотация (на русском и английском языках);

• содержание;

• введение;

• Конструкторско-технологическая часть;

• Безопасность и экологичность проекта;

• Экономическое обоснование проекта;

• заключение;

• список использованных источников;

• ведомость ВКР;

• приложения (если имеются в наличии).

3.1.1 Титульный лист и задание на ВКР. Титульный лист и задание выполняются на специальных бланках и подписываются автором ВКР, руководителем, консультантами по вопросам БЖД и экономики, нормоконтролером и утверждаются заведующим кафедрой.

3.1.2 Аннотация. Аннотация должна отражать тему, краткую характеристику работы, полученные результаты и их новизну, область применения, возможность практической реализации; содержать сведения об объеме текстового материала (количество страниц), количестве рисунков, таблиц, приложений, использованных источников, объеме графической части (количество) чертежей, плакатов).

Аннотация ВКР должна быть составлена на русском и английском языках. Объем аннотации не должен превышать 1 страницу печатного текста.

3.1.3 Содержание. В содержании последовательно перечисляются наименования всех разделов пояснительной записки, подразделов, пунктов с указанием номера страницы, на которой размещается начало материала раздела, подраздела, пункта. На первом листе содержания выполняется штамп с основной надписью по форме 2 согласно ГОСТ 2.104.

Если все сведения раздела «Содержание» не умещаются на первом листе, их размещают на последующих листах по форме 2а вышеуказанного ГОСТа.

3.1.4 Введение. Во введении рассматривается актуальность работы, определяются цели и задачи ВКР, описываются методы и средства решения поставленных задач.

3.1.5 Разделы основной части.

• Конструкторско-технологическая часть

ВКР с развитой технологической частью.

- Общая характеристика проектируемого участка

- Разработка технологического процесса для изготовления детали-представителя № 1

- Конструирование и расчет элементов технологической оснастки для изготовления детали-представителя № 1

- Разработка технологического процесса для изготовления детали-представителя № 2 (при необходимости, по согласованию с руково-дителем ВКР)

- Конструирование и расчет элементов технологической оснастки для изготовления детали-представителя № 2 (при необходимости, по со-гласованию с руководителем ВКР)

- Выбор (проектирование) средств автоматизации и механизации

- Расчет основных параметров участка

- Патентно-информационные или теоретические и экспериментальные исследования (при необходимости, по согласованию с руководителем ВКР)

Типовая графическая часть технологического проекта должна включать:

- Чертежи общих видов оснастки (1-2 листа);

- Деталировка штампа (1 лист);

- Технологический лист сравнительной технологии (базовой и разработанной технологий или возможных вариантов технологических процессов -1 лист; по согласованию с руководителем ВКР);

- Лист результатов анализа литературных и патентно-технических источников;

- Результаты результатов исследования особенностей технологического процесса (1-2 листа)

Обязательный объем графической части ВКР 5 – 6 листов.

ВКР с развитой конструкторской частью.

- Назначение и область применения машины

- Описание работы машины

- Описание конструкции основных узлов машины

- Расчетная часть

- Патентно-информационные или теоретические и экспериментальные исследования (при необходимости, по согласованию с руководителем ВКР)

Типовая графическая часть конструкторского проекта должна включать:

- Общий вид машины (1 лист);

- Принципиальная схема машины (1 лист);

- Чертежи основных узлов машины (2-3 листа; при необходимости большее или меньшее количество, по согласованию с руководителем ВКР);

- Деталировка одного из узлов машины (1лист);

- Лист патентного поиска или результаты анализа теоретических или экспериментальных данных (при необходимости, по согласованию с руководителем ВКР);

- Технологический лист сравнительной технологии (1 лист базовой и разработанной технологий или возможных вариантов технологических процессов (при необходимости, по согласованию с руководителем ВКР);

- Лист технико-экономических показателей (при необходимости, по согласованию с руководителем ВКР).

Обязательный объем графической части ВКР 5 - 6 листов.

ВКР с развитой научно-исследовательской частью.

- Анализ способов получения изделий типовой конфигурации и постановка задачи исследования (Обзор литературных и патентно-технических источников)

- Разработка технологического процесса изготовления детали-представителя

- Конструирование и расчет элементов технологической оснастки для изготовления детали-представителя

- Научно-исследовательская часть

- Обоснование метода теоретического анализа разработанного технологического процесса и параметров его математического моделирования

-Разработка методики исследования технологического процесса (по согласованию с руководителем ВКР)

- Проведение исследования технологического процесса и анализ полученных результатов

Типовая графическая часть научно-исследовательского проекта должна включать:

- Чертежи общих видов оснастки (1-2 листа);

- Деталировка штампа (1 лист);

- Технологический лист сравнительной технологии (базовой и разработанной технологий или возможных вариантов технологических процессов -1 лист; по согласованию с руководителем ВКР);

- Лист результатов анализа литературных и патентно-технических источников;

- Результаты результатов исследования особенностей технологического процесса (1-2 листа).

Обязательный объем графической части ВКР 5 – 6 листов.

При разработке подразделов основной части ВКР, необходимо учесть:.

- ВКР с развитой технологической частью.

В подразделе «Общая характеристика проектируемого участка» необходимо указать назначение и характеристику проектируемого участка. Провести анализ программы участка, номенклатуры деталей, формы и массы деталей.

Если номенклатура значительная, то достаточно перечислить до 25 наименований деталей и выбрать до двух деталей- представителей, которые и будут характеризовать всю номенклатуру выпуска участка. Можно выбрать и обосновать тип производства в проектируемом участке – массовое, крупносерийное, мелкосерийное.

Общую структуру подразделов «Разработка технологического процесса для изготовления детали-представителя» и «Конструирование и расчет элементов технологической оснастки для изготовления детали-представителя» можно описать согласно следующей укрупнённой схеме:

- чертеж детали с техническими условиями на её изготовление и марки материала (помещается в начале каждого расчета технологического процесса);

- анализ технологичности детали и выбор возможных вариантов ее изготовления;

- расчет размеров получаемой штамповки (поковки): назначение припусков, допусков, напусков и т.д.);

- назначение температурно-скоростного режима обработки и расчет горячей поковки (при необходимости);

- расчет размеров заготовки, методов и способов её получения и раскроя металла;

- расчет геометрической формы и технологических параметров переходов;

- выбор оборудования;

- конструирование технологической оснастки;

- организация рабочих мест;

- определение штучной (штучно-калькуляционной) нормы времени и нормы выработки;

- определение технологической себестоимости.

Подробные рекомендации по оформлению и расчетам технологических процессов приведены в методических указаниях к курсовым проектам по холодной и горячей штамповке. В проекте могут быть приведены расеты технологического процесса с использованием элементов САПР, например, при раскрое металла и других процессов. Заканчиваться расчеты могут приложением карт технологического процесса (маршрутная технология).

В пояснительной записке необходимо: обосновать выбор типа штампов, описать принцип их работы и дать схемы штампов, которые не отражены в графической части ВКР. Привести: расчет закрытой высоты применяемых штампов, если необходимо, центр давления штампа; потребный ход оборудования и др.; привести расчеты, связанные с обоснованием работоспособности и надежности предложенных конструкций, т.е. проверочные расчеты плит, инструмента, колонок и др.

Большую помощь при конструировании и вычерчивании штампов для листовой штамповки оказывают атласы схем оснастки, нормали на детали и узлы штампов, ГОСТ 2.424-80 ЕСКД. «Правила выполнения чертежей штампов», а также стандарты на отдельные детали:

Плиты - ГОСТ 13110-75…13116-75, 14677-80

Пуансоны - ГОСТ 16621-80…16635-80

Матрицы - ГОСТ 16637-80…16647-80

Колонки - ГОСТ 13118-75…13119-75

Втулки - ГОСТ 13120-75…13122-75, 15846-70, 21886-76

Державки - ГОСТ 16648-80…16665-80

Хвостики - ГОСТ 16715-71…18765-80

Прижимы - ГОСТ 18758-80…18765-80

Фиксаторы - ГОСТ 18769-80…1877180,18773-80,18775-80,18776-80.

При конструировании и вычерчивании штампов для горячей объемной штамповки следует руководствоваться методическими указаниями к выпол-нению выпускной квалификационной работы , атласом схем и типовых конструкций штампов ], нормалями МН 4609 на изготовление вставок для кривошипных горячештамповочных прессов, нормалями МН4810 и МН 4811 на размеры колонок и втулок.

Выбор основных параметров горизонтально-ковочных машин необхо-димо производить по ГОСТ 7023-89, а блоков предназначенных для уста-новки на паровоздушных молотах по ГОСТ 7024-76. Размеры элементов ис-пользуемых при креплении штампов определяются по ГОСТ 6039-82. Под-кладные плиты для молотовых штампов следует выбирать по ГОСТ 13991-68.

В подразделе «Расчет основных параметров участка» проекта необхо-димо провести расчеты, связанные с определением количества основного оборудования и численности основных рабочих, для этого определяется го-довая производственная программа выпуска продукции на проектируемом участке. В этом подразделе определяется общая площадь участка и его основные строительные характеристики. Обязательно приводится рисунок поперечного разреза участка, на котором показаны все основные строительные и технологические размеры. Планировка оборудования на участке [21-24] выносится в отдельный лист графической части. Лист «Планировка участка» включает в себя:

- планировку расположения основного, вспомогательного оборудования и подъемно-транспортных средств (мостовые краны, транспортные тележки), мест отдыха, складирования заготовок и готовых изделий и др. (масштаб 1:100);

- место расположения проектируемого участка на плане цеха (масштаб 1:1000).

На планировке участка необходимо показать пунктирными линиями и указать: ширину главных проходов и проездов; шаг колонн; ширину и длину пролета участка; грузоподъемность всех подъемно-транспортных средств. Всё основное оборудование должно быть пронумеровано и иметь свой соб-ственный, не повторяющийся порядковый номер.

Шаг колонн выбирается равным 6м (для крайних колонн) и 12м (для центральных колонн), ширина пролетов - 18, 24, 30м и т.д.

План цеха должен быть составлен из одной или нескольких унифициро-ванных тепловых секций (УТС). Для кузнечно- штамповочных цехов УТС предусматривают основную ширину пролета 24м. Основные УТС имеют размеры 144×72м (6 пролетов по 72 метра длиной каждый) или 192×72м. (8 пролетов по 72 метра длиной каждый). Нумерация разбивочных осей производится из левого нижнего угла плана цеха. Поперечные разбивочные оси нумеруются цифрой (например, 1, 2 и т.д.). Продольные разбивочные оси нумеруются буквой и цифрой (например А1, А2, … Б1, Б2 и т.д.).

- ВКР с развитой конструкторской частью.

В подразделе «Назначение и область применения машины» описывается назначение и область применения машины. Назначение и область применения машины должны соответствовать описанным в стандарте на заданный вид универсального оборудования. Для специальной машины – они должны соответствовать её техническим возможностям. Здесь приводится техническая характеристика разрабатываемого объекта, которая сводится в таблицу основных параметров машины. Наименование основных парамет-ров должно соответствовать названиям, приведенным в стандартах на основные параметры и размеры для рассматриваемого типа машины. При разработке нового или модернизации отельного узла машины особое внимание уделяется описанию его назначения и необходимости проведения проектно-конструкторских работ.

В подразделе «Описание работы машины» описывается её работа по принципиальной схеме машины.

В подразделе «Описание конструкции основных узлов машины» описывают их конструктивное исполнение, особенности сборки и разборки, нормы точности, а также проверки работоспособности их работы. При необходимости этот подраздел может быть дополнен описанием решений, которые обеспечивают безопасные условия эксплуатации оборудования. Они должны соответствовать ГОСТ 12.2.017-93 «Оборудование кузнечно-штамповочное. Общие требования безопасности». При разработке но-вого или модернизации отельного узла машины особое внимание уделяется именно его описанию, все остальные узлы описываются по необходимости.

Подраздел «Расчетная часть» должен обязательно содержать расчеты всех основных параметров и узлов машины. Большую помощь при этом окажут рекомендации. приведенные в специальных источниках.

Перечень минимального количества расчетов, которые зависят от типа проектируемой машины, приведен в источнике. Обычно этот перечень расширяется и согласовывается с руководителем ВКР.5.3 ВКР с развитой научно-исследовательской частью. В подразделе «Анализ способов получения изделий типовой конфигурации и постановка задачи исследования (Обзор литературных и патентно-технических источников)» необходимо привести критический обзор опубли-кованных в сборниках статей вузов, периодической отечественной и зарубежной литературе результатов исследований особенностей рассматривае-мого технологического процесса и оснастки для получения заданного изделия.

По результатам анализа опубликованных данных необходимо определить научный и технический уровень состояния вопроса, определить задачи предстоящего исследования и его границы.

Конструкторско-технологическая часть работы выполняется также, как и в работе с развитой технологической частью (см. раздел 5.1), за исключе-нием проектирования технологического участка, но в ней обязательно при-водится схема организации рабочего места.

В научно-исследовательской части работы обосновывается метод теоретического анализа разработанного технологического процесса, приводится методика проведения исследования, обосновываются границы и условия физического или математического моделирования разработанного технологического процесса. При математическом моделировании рассматриваемого процесса целесообразно использовать метод математического планирования эксперимента.

Результаты полученных исследований необходимо оформить в виде таблиц, графиков, проанализировать степень влияния основных факторов на рассматриваемый процесс, выявить оптимальные условие его реализации. Полученные данные следует сравнить с результатами других авторов, приведенных в разделе 1.

3.1.6 Заключение. Заключение должно содержать краткие выводы; оценку результатов решений, принятых в работе, и соответствия полученных результатов заданию.

3.1.7 Список использованных источников. Список должен содержать сведения об источниках (в том числе и интернет ресурсах), использованных при выполнении ВКР. Список составляется в соответствии с последовательностью сносок по тексту. Каждый источник упоминается в списке один раз. При выполнении этого раздела следует руководствоваться ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическое описание. Общие требования и правила составления».

3.1.8 Ведомость выпускной квалификационной работы. Ведомость ВКР выполняется на специальных бланках формата А4 в соответствии с ГОСТ 2.106. Она включает в себя перечень всех документов, вновь разработанных, а также примененных из другой документации.

Запись документации в ведомости производится по разделам в следующей последовательности:

• Документация общая;

• Документация по сборочным единицам;

• Документация по деталям;

• Прочие документы.

Каждый раздел должен состоять из подразделов:

• Вновь разработанная;

• Примененная.

В раздел «Прочие документы» записывается иллюстративный материал, оформленный в виде плакатов, планшетов, макетов.

3.1.9 Приложения. Материал, дополняющий текст пояснительной записки ВКР, а также раскрывающий специфику её выполнения, размещается в разделе «Приложения».

Пояснительная записка представляется в печатном виде, сшитой в виде книги с твердым переплетом. Оформление текста пояснительной записки производится в соответствии со стандартом ДГТУ «Правила оформления и требования к содержанию курсовых проектов (работ) и выпускных квалификационных работ», введенного в действие приказом по ДГТУ от 30 декабря 2015 года. Объем пояснительной записки составляет 60-70 страниц машинописного текста.

4 ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ И ЗАЩИТЫ ВКР

ВКР выполняется в соответствии с утвержденным на кафедре графиком, в котором предусматриваются регулярные консультации с руководителем работы, консультантами по экономическому обоснованию, безопасности и экологичности проекта.

Выполненная в полном объеме работа подписывается консультантами по отдельным разделам, руководителем ВКР и предоставляется на нормоконтроль и проверку на заимствования (антиплагиат). После устранения замечаний пояснительная записка переплетается и работа в полном объеме представляется на утверждение заведующему кафедрой.

Отзыв руководителя должен быть представлен заведующему кафедрой не позднее, чем за три дня до защиты. Очередность защиты определяется графиком, утвержденным заведующим кафедрой. Защита работы проводится в форме доклада с презентацией.

Доклад должен кратко и четко отражать все содержание ВКР. Структура доклада аналогична структуре ВКР. В начале доклада обосновывается актуальность и цель работы, формулируются задачи. Затем излагается технология изготовления детали-представителя, обоснование принятых решений по технологической разметке чертежа детали, выбора материалов и технологического оборудования. Приводятся принятые решения по организации производства, результаты анализа и расчетов по безопасности и экологичности технологического процесса и экономическому обоснованию работы. Выводы по работе должны быть краткими и однозначными.

Во время защиты зачитываются отзыв руководителя работы.

После проведения защиты члены Государственной аттестационной комиссии на закрытом совещании обсуждают результаты и открытым голосованием принимают решение об оценке по защите ВКР и присвоении степени бакалавра. Выпускная квалификационная работа в полном объеме (на бумажном и электронном носителях) сдается в архив.