



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

УПРАВЛЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ  
КВАЛИФИКАЦИИ

Кафедра «Технологии формообразования и художественная  
обработка материалов»

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

по направлению 150700

# **Требования к сбору материалов, содержанию и оформлению выпускной квалификационной работы**

Авторы

Ефремова Е. А., Мороз Б. С.,  
Пасхалов А. С., Пеев В. М.,  
Церна И. А.

Ростов-на-Дону, 2015



## Аннотация

Методические указания по сбору материалов, содержанию и оформлению выпускной квалификационной работы бакалавров направления 150700 «Машиностроение», профиль «Информационные технологии обработки металлов давлением».

Изложены организационно-методические указания по сбору материалов, составлению отчета по производственной практике, объему и содержанию выпускной квалификационной работы и указания к разработке ее отдельных разделов в зависимости от тематики работы: технологического или конструкторско-технологического направления с возможной научно-исследовательской частью.

Рассмотрена примерная типовая структура рубрикаций расчетно-пояснительной записки и состав графической части выпускной квалификационной работы, включающей в себя расчеты технологических процессов обработки металлов давлением (ОМД) с проектированием участков или расчеты и проектирование кузнечно-штамповочных машин и отдельных их узлов с возможными элементами научных исследований.

## Авторы

К.т.н., доцент Ефремова Елена Александровна

Д.т.н., профессор Мороз Борис Степанович

К.т.н., доцент Пасхалов Александр Сергеевич

К.т.н., доцент Пеев Владимир Михайлович

К.т.н., доцент Церна Игорь Анатольевич





## Оглавление

<b>ВВЕДЕНИЕ.....</b>	<b>5</b>
<b>1. Тематика выпускной квалификационной работы.....</b>	<b>6</b>
<b>2. Указания по сбору материалов, выполнению выпускной квалификационной работы и составлению отчета по практике.....</b>	<b>10</b>
2.1 Перечень материалов, необходимых для выполнения выпускной квалификационной работы .....	11
<b>3. Содержание и оформление ВКР .....</b>	<b>14</b>
3.1 Общие вопросы оформления и содержания пояснительной записки .....	14
3.2 Оформление титульного листа ВКР.....	16
3.3 Оформление задания ВКР .....	17
3.4 Вопросы оформления и содержания ведомости ВКР ..	18
3.5 Вопросы оформления и содержания рисунков в ВКР ..	19
3.6 Вопросы оформления и содержания таблиц в ВКР...20	
3.7 Вопросы оформления и содержания формул в ВКР...20	
3.8 Вопросы оформления и содержания чертежей в ВКР .....	22
3.9 Вопросы оформления и содержания спецификаций в ВКР .....	23
<b>4. Типовая структура рубрикаций расчетно-пояснительной записки ВКР и ее графической части .....</b>	<b>25</b>
4.1 ВКР с развитой технологической частью.....	25
4.2 ВКР с развитой конструкторской частью .....	26
4.3 ВКР с развитой научно-исследовательской частью ..27	
<b>5. Указания к разработке подразделов основной части ВКР 29</b>	
5.1 ВКР с развитой технологической частью.....	29
5.2 ВКР с развитой конструкторской частью .....	31
5.3 ВКР с развитой научно-исследовательской частью ..32	
<b>6. Указания по оформлению шифра ВКР, ее пояснительной записки и графической части ВКР.....</b>	<b>34</b>



Выпускная квалификационная работа

6.1 Обозначение документов .....	34
6.2 Примеры обозначения документов .....	36
<b>7. Организация выполнения и защита ВКР .....</b>	<b>38</b>
<b>8. Список рекомендуемых источников .....</b>	<b>41</b>
<b>Приложение А .....</b>	<b>45</b>
<b>Приложение Б .....</b>	<b>46</b>
<b>Приложение В .....</b>	<b>48</b>
<b>Приложение Г .....</b>	<b>50</b>



## ВВЕДЕНИЕ

Выполнение выпускной квалификационной работы (ВКР) – заключительный этап обучения студента в университете, являющийся самостоятельной работой, 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.

В каждой выпускной квалификационной работе наряду с технологическими вопросами и специальной частью, должны быть разработаны вопросы организационно-экономической части, безопасности жизнедеятельности и экологичности окружающей среды, с возможностью применения патентного поиска при содержании исследовательской части. Государственная экзаменационная комиссия (ГЭК) признает ВКР реальной, если она имеет:

- практическое значение или она выполнена по заданию предприятия или организации, где студент проходил практику, содержит изобретение или рационализаторское предложение;
- рецензентом работа оценена положительно, как реальная.



## Выпускная квалификационная работа

# 1. ТЕМАТИКА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Темы ВКР устанавливаются решением кафедры с учетом тематики предприятий и организаций и утверждаются приказом по университету.

Выпускные квалификационные работы могут быть с технологическим, конструкторским и научно-исследовательским уклоном.

ВКР с развитой технологической частью – это проекты любых участков кузнечно-штамповочного производства, которые могут включать следующие расчеты:

- расчет основных технологических параметров на выбранные одну или две детали-представители;
- прочностные и проверочные расчеты элементов штампов и их проектирование;
- разработку схем организации рабочих мест,
- экономические расчеты по определению технологической себестоимости изготовления данных деталей (включая нормирование операций и определение Тшт);
- расчет основных параметров участка и его укрупненная планировка;
- укрупненный расчет и конструирование средств механизации и автоматизации (на основе расчета стандартных комплексов, применения гибких автоматизированных производств, роботизированных комплексов, элементов САПР),
- расчет укрупненных технико-экономических показателей участка;
- расчет и разработка вопросов связанных с безопасностью жизнедеятельности и экологичностью окружающей среды.

Тематика ВКР с развитой технологической частью может быть следующей:

- проектирование новых или реконструкция действующих участков холодной или горячей, листовой или объемной штамповки и других участков кузнечно-штамповочного производства;
- проектирование новых технологических процессов пластического формоизменения;
- проектирование мероприятий по комплексной механизации и автоматизации участков и рабочих мест кузнечно-штамповочного производства;
- проектирование мероприятий по улучшению экологии,



## Выпускная квалификационная работа

условий труда и безопасности жизнедеятельности кузнечно-штамповочного производства.

ВКР с развитой конструкторской частью – это укрупненный проект отдельных узлов или в целом одного из видов оборудования кузнечно-штамповочного производства, которые могут включать в себя:

- разработку принципиальной кинематической, гидравлической или пневматической схемы машины;
- кинематические, гидравлические, пневматические, прочностные и энергетические расчеты статического и динамического нагружения как отдельных деталей и узлов, так и в целом машины кузнечно-штамповочного производства;
- конструирование отдельных деталей и узлов, машины кузнечно-штамповочного производства с учетом технологичности их изготовления, сборки, требований эргономики и технической эстетики, а также обеспечения безопасности условий работы;
- оценку экономической эффективности предлагаемых в проекте машины, конструктивных решений, узлов и деталей, предлагаемых материалов, норм точности деталей и их термообработки, а также экономической эффективности применения предполагаемых средств механизации и автоматизации;
- проектирование мероприятий по улучшению экологии, условий труда и безопасности жизнедеятельности при работе на машине кузнечно-штамповочного производства.

Тематика ВКР с развитой конструкторской частью может быть следующей:

- проектирование новых и модернизация существующих узлов, механизмов и машин кузнечно-штамповочного производства, аппаратуры и специальных элементов этих машин, специализированной технологической оснастки;
- проектирование или модернизация аппаратуры, стенов, установок для научных исследований и учебных целей в области кузнечно-штамповочного производства.

ВКР с развитой научно-исследовательской частью являются частью следующих видов исследований:

- фундаментальных, выполняемых с помощью расширения научных знаний, познания явлений и закономерностей их развития, связанных с разработкой теоретической и экспериментальных основ проблемы безотносительно к тому или иному конкретному практическому применению с одинаковой вероятностью получения положительных или отрицательных



## Выпускная квалификационная работа

результатов;

- поисковых, направленных на анализ результатов фундаментальных исследований с целью установления необходимости, возможности и целесообразности, а также путей использования найденных закономерностей и явлений в ОМД для создания принципиально новых изделий, материалов, предметов потребления, технологии, методов управления и организации кузнечно-штамповочного производства;

- прикладных, направленных на решение научных проблем с целью получения конкретного результата, используемого в опытно-конструкторских разработках, в проектировании и непосредственно в практической деятельности предприятий и организаций кузнечно-штамповочного производства.

Тематика научно-исследовательской части ВКР этого вида может быть следующей:

- исследование существующих и новых технологических процессов пластического формоизменения, с целью их интенсификации и улучшения;

- исследование существующих и новых технологических процессов пластического формоизменения, с целью их интенсификации и улучшения;

- кинематические, гидравлические, пневматические, прочностные и энергетические расчеты статического и динамического нагружения как отдельных деталей и узлов, так и в целом машины кузнечно-штамповочного производства;

- исследование статических, динамических, прочностных показателей, показателей жёсткости и условий работы отдельных деталей, узлов или в целом машины кузнечно-штамповочного производства.

При решении вопросов, связанных выполнением выпускной квалификационной работы, студенты должны максимально использовать свои творческие возможности и широко применять:

- научно-техническую литературу (учебники, монографии, статьи из сборников трудов вузов, журналов, экспресс-информацию, патенты и авторские свидетельства, иностранную литературу);

- весь комплекс общеинженерных и специальных знаний полученных при обучении в ДГТУ для проектирования технологии, оснастки или оборудования кузнечно-штамповочного производства;

- возможности теории и технологии обработки металлов



## Выпускная квалификационная работа

давлением при проектировании технологических процессов пластического формоизменения;

- современные методы энергетического, кинематического, гидравлического, прочностного и жесткостного расчетов оборудования при выполнении конструкторских проектов;

- современные CAD и CAE системы компьютерного проектирования («Компас», «Solid Edge», QForm, ПА9 и др.) при разработке как штамповой оснастки, так и узлов и оборудования кузнечно-штамповочного производства.



## **2. УКАЗАНИЯ ПО СБОРУ МАТЕРИАЛОВ, ВЫПОЛНЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ И СОСТАВЛЕНИЮ ОТЧЕТА ПО ПРАКТИКЕ**

Подготовка к выполнению выпускной квалификационной работы начинается после окончания 3 курса в весеннем семестре на второй производственной практике, где осуществляется подбор материалов, формулировка целей и задач проекта. В течение второй производственной практики студенты работают над собранными материалами в соответствии с темой работы и заданием руководителя практики.

Особое внимание студентов должно быть направлено на то, чтобы за время второй производственной практики они основательно изучили заданный технологический процесс и другие материалы в соответствии с программой практики.

На время сбора материала от завода может выделяться руководитель практики, который консультирует студентов и оказывает помощь в сборе материалов для выпускной работы.

По собранным на месте прохождения практики материалам составляется отчет, который подписывается руководителем от предприятия и заверяется печатью. Отчет представляется руководителю от университета, который оценивается дифференциальным зачетом.

Отчет по материалам второй производственной практики должен быть выполнен в соответствии с рекомендациями, приведенными в методических указаниях к программам практик [1].



## 2.1 Перечень материалов, необходимых для выполнения выпускной квалификационной работы

Таблица 2.1 – Перечень материалов, собираемых на базе практики

№ п/п	Наименование сведений	Где следует искать	Примечание
1	2	3	4
1	Краткая характеристика изделий или машин, изготавливаемых на предприятии, в состав которого входит проектируемый участок.	ОГШ, отдел главного технолога, технические отделы цехов.	
2	Общие технические условия на машины и детали.	-//-	
3	Спецификация оборудования на базовом участке.	-//-	Табл.2.2
4	Спецификация деталей (10-20 деталей).	-//-	Табл.2.3
5	Чертежи или эскизы выбранных деталей и поковок–представителей с техническими условиями на их изготовление.	-//-	
6	Технологические процессы на детали – представители по теме проекта.	-//-	
7	Трудоемкость изготовления комплекта деталей на машину (станкочасы и человекочасы) по типам оборудования.	Отдел труда и зарплаты	
8	Материалы по нормированию времени на различные приемы характерных процессов по теме проекта.	-//-	
9	Тарифные сетки, системы оплаты.	-//-	
10	Организация цехового транспорта, участка.	Личные наблюдения	
11	Ставки ИТР, СКП, МОП.	Бухгалтерия	
12	Характеристика специального оборудования, ремонтная сложность, мощность эл. двигателя.	Отдел механика	Табл.3
13	Стоимость специальных видов оборудования.	Отдел механика, бухгалтерия	



## Выпускная квалификационная работа

14	Общая характеристика штампов (количество видов, средняя масса по группам).	Инструментальный отдел, личные наблюдения.	
15	Организация хранения и учета штампов.	-//-	
16	Стойкость штампов и меры ее повышения в цехе.	Инструментальный отдел.	
17	Организация проектирования штампов (нормали и типовые детали, элементы САПР).	Отдел главного штамповщика и металлурга.	
18	Эскизы или чертежи особо интересных конструкций штампов и сменного инструмента.	Инструментальный отдел, личные наблюдения.	
19	Виды и количество ремонтов штампов.	Инструментальный отдел	
20	Описание отдельных специальных штампов.	Личные наблюдения.	
21	Материалы, применяемые для изготовления сменного инструмента штампа.	РИО	
22	Себестоимость продукции: а) одного машинокомплекта; б) одной тонны.	Бухгалтерия.	
23	Ведомость цеховых расходов.	-//-	
24	Цены на: а) инструмент (штампы); б) энергию (пар, воду, электроэнергию); в) производственные здания; г) бытовые помещения; д) металл; е) отходы;	Бухгалтерия	
25	Организация контроля качества продукции. Виды испытаний материалов и деталей.	ОТК и склад металла, УЗЛ	
26	Дополнительные сведения для проектов с горячими участками, цехами: а) характеристики нагревательных устройств;		



## Выпускная квалификационная работа

	б) конструкции типовых нагревательных устройств; в) характеристики топлива; г) режим нагрева перед различными операциями, время нагрева, контроль температуры, равномерность нагрева поверхности нагревательных устройств; д) режим загрузки и выгрузки нагревательных устройств; е) расход топлива;	Механик цеха, энергетик	
	ж) описание работы отдельных нагревательных устройств; з) эксплуатация нагревательных устройств (уход, пуск, ремонт).		

Номер п/п	Наименование оборудования	Модель	Номин. сила, кН	Кол.	Оптовая цена, тыс. руб.		Установленная мощность, кВт.		Группа рем. сложности
					Ед.	всего	Ед.	всего	
1	Пресс кривошипный	K2130	1000	6	1200	72000	10	60	2

Таблица 2.2 - Спецификация оборудования

Номер п/п	Номер детали	Наименование	Материал	Толщина, мм	Масса, кг	Кол-во на машину	Трудоемкость штамповочных операций, час	Примечание
1	PCM, 10, 5234	планка	Ст. 3	1,2	3,2	2	1,2	
2								

Таблица 2.3 - Спецификация деталей



### 3. СОДЕРЖАНИЕ И ОФОРМЛЕНИЕ ВКР

#### 3.1 Общие вопросы оформления и содержания пояснительной записки

В государственную экзаменационную комиссию представляются:

- пояснительная записка с заданием на выпускную квалификационную работу, объемом 60-70 (верхний предел условный) набранных на компьютере страниц формата А4 с размерами сторон 210×297 мм;
- графическая часть объемом не менее 5-ти листов (при необходимости и большее количество листов) формата А1 с размерами сторон 594×841 мм;
- отзыв руководителя проекта с оценкой;
- отзыв рецензента проекта с оценкой;

Расчетно-пояснительная записка оформляется в соответствии с документом «Правила оформления и требованиями к содержанию курсовых и проектов (работ) и выпускных квалификационных работ» [2], принятом приказом ректора ДГТУ №171 от 01.08.14г. Расчетно-пояснительная записка представляется в виде бумажной копии на листах формата А4. Рекомендуется применять шрифт Times New Roman 14пт., междустрочный интервал – 1,5. Все листы пояснительной записки (кроме титульного листа, задания и приложений) должны иметь рамку в соответствии с ГОСТ 2.104. Нумерация страниц в записке - сквозная, титульный лист считается первой страницей, задание – второй, аннотация – (на которой и начинают проставлять номера страниц) третьей, а содержание – четвертой страницей.

Аннотация выпускной квалификационной работы должна быть составлена на русском и иностранном языках (перевод может быть осуществлен с использованием on-line переводчика). Размещается она в пояснительной записке ВКР перед содержанием. Слово «АННОТАЦИЯ» оформляется в текстовом редакторе – полужирный шрифт, 14 пт. Times New Roman, прописные в виде заголовка симметрично основному тексту.

Слово «СОДЕРЖАНИЕ» оформляется в текстовом редакторе – полужирный шрифт, 14 пт., Times New Roman, прописные в виде заголовка симметрично основному тексту.

Слово «ВВЕДЕНИЕ» оформляется в текстовом редакторе – полужирный шрифт, 14 пт., Times New Roman, прописные в виде



## Выпускная квалификационная работа

заголовка симметрично основному тексту.

Наименования разделов и подразделов, включённые в содержание имеют сквозную нумерацию, обозначенную арабскими цифрами. Они оформляются шрифтом в текстовом редакторе – 14 пт., Times New Roman строчными буквами, начиная с прописной за исключением разделов: «ВВЕДЕНИЕ», «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «ВЕДОМОСТЬ ПРОЕКТА» и «ПРИЛОЖЕНИЯ» (эти разделы нумерации не имеют).

Каждый раздел начинается с нового листа. Подразделы специально с нового листа не начинаются. Не допускается размещать наименования подразделов в нижней части листа, если под ними помещается менее двух строк текста. Подразделы должны иметь порядковые номера в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделённых точкой. Точки в конце номера подраздела не ставят. Если в подразделе имеются пункты, то нумерация пунктов должна быть в пределах подраздела. Номер пункта состоит из номеров раздела, подраздела, пункта, разделённых точками. В конце номера пункта точка не ставится.

Разделы и подразделы должны иметь заголовки. Пункты, как правило, заголовков не имеют. Заголовки должны чётко и кратко отражать содержание. Заголовки следует оформлять с абзацного отступа с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Перенос слов в заголовках не допускается. Точки в конце заголовка не ставятся. Для заголовков разделов, подразделов, пунктов используется шрифт Times New Roman, размер 14 пт. Иная гарнитура шрифта не допускается. Заголовки разделов допускается оформлять полужирным шрифтом.

Расчетно-пояснительная записка должна содержать основную часть, которая отражает процесс решения поставленных задач и полученные результаты:

- технологическую часть и расчетно-конструкторскую часть, где приводится подробный анализ объекта и необходимые теоретические выкладки, а также расчёты элементов схем, конструкций, узлов;

- при необходимости – анализ и расчёт надёжности работы спроектированного устройства (прибора), системы, установки, линии и т.д.;

- при наличии развитой научно-исследовательской части – анализ теоретических или экспериментальных данных с



## Выпускная квалификационная работа

необходимыми выводами и теоретическим обоснованием.

Основная часть записки может состоять из следующих разделов (при необходимости, и по согласованию с руководителем ВКР):

- теоретический раздел, посвящённый теоретическим аспектам по выбранной теме;
- аналитический раздел, содержащий характеристику объекта исследования, проведённый анализ исследуемой проблемы и выводы;
- проектный раздел, в котором предлагаются конкретные мероприятия по совершенствованию работы объекта исследования.

Объём основной часть пояснительной записки ВКР может иметь содержание до 50-60 страниц. Конкретное наименование разделов записки определяет руководитель проекта (работы).

Типовая структура рубрикаций расчетно-пояснительной записки ВКР и ее графической части приведены в разделе 4.

Раздел «Экономическое обоснование проекта». В качестве экономического обоснования проекта могут быть представлены анализ экономических показателей проекта; технико-экономическое обоснование проекта; предложения по менеджменту организации, проведению маркетинговых исследований востребованности проекта и т.д.

Объём раздела должен составлять 5 – 10 стр.

Объём раздела «Безопасность и экологичность проекта» и его содержание устанавливает консультант в зависимости от темы ВКР. Объём раздела не должен превышать 5 – 10 стр.

Слово «ЗАКЛЮЧЕНИЕ» оформляется в текстовом редакторе – полужирный шрифт, 14 пт., Times New Roman, прописные в виде заголовка сим-метрично основному тексту.

Слова «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ» оформляются симметрично основному тексту. Список использованных источников должен быть выполнен в соответствии с ГОСТ 7.32 (см. список литературы, приведённый в конце настоящих методических указаний).

### 3.2 Оформление титульного листа ВКР

Титульный лист является первым листом пояснительной записки. Оформлять его следует на белой бумаге формата А4 (210×297 мм) по ГОСТ 2.301. Допускается использовать готовые бланки, а также оформлять титульный лист при помощи



## Выпускная квалификационная работа

текстовых редакторов посредством печати на принтере.

Для написания наименования университета, слова «ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА», наименования и обозначения (шифра) проекта (работы) применяется шрифт в текстовом редакторе Times New Roman, 14 пт, буквы прописные. Наименование вуза, слово «ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА» оформляются полужирным шрифтом.

Для всех остальных надписей используется шрифт в текстовом редакторе – шрифт 12 пт, Times New Roman. Перенос слов на титульном листе не допускается, точки в конце строк не ставятся.

Оформление титульного листа ВКР:

На титульном листе пояснительной записки ВКР расписывается заведующий кафедрой, автор, руководитель работы, консультанты по разделам, нормоконтролер. Справа от подписи ставятся инициалы и фамилии лиц, подписавших ВКР, ниже, под подписью – дата подписания арабскими цифрами (по две для числа, месяца и года). Форма титульного листа на ВКР бакалавра приведена в Приложении А.

### 3.3 Оформление задания ВКР

Задание является второй и третьей страницей ПЗ. Выполнять его следует на белой бумаге формата А4 (210×297 мм) по ГОСТ 2.301 черными чернилами (пастой) чертежным шрифтом по ГОСТ 2.304. Номера страниц не проставляются.

Допускается использовать готовые бланки, а также оформлять лист «Задание» при помощи текстовых редакторов, распечатав на принтере. Перенос слов в названии темы ВКР не разрешается, точка в конце названия не ставится. Если в теме фигурирует название предприятия, то оно указывается полностью, без аббревиатур. Точки в конце строк не ставятся.

На бланке задания для ВКР должны быть указаны номер и дата приказа, которым была утверждена тема ВКР, проставлены в соответствующих местах подписи, даты, Ф.И.О. заведующего кафедрой, обучающегося, руководите-лей разделов.

Для написания наименования вуза, слова «ЗАДАНИЕ», наименования и обозначение (шифра) проекта (работы) применяется шрифт в текстовом редакторе – 14 пт Times New Roman, буквы прописные. Наименование вуза, слово «ЗАДАНИЕ» пишется полужирным шрифтом. Для всех остальных надписей в текстовом редакторе используется шрифт 14 пт, Times New Ro-



## Выпускная квалификационная работа

map, буквы строчные). Форма заданий для ВКР приведена в Приложении Б.

### 3.4 Вопросы оформления и содержания ведомости ВКР

Ведомость ВКР является частью пояснительной записки. Заполнение ведомости ВКР производится в следующем порядке:

- в графе «Формат» указывается формат, на котором выполнен документ. Если документ выполнен на листах различных форматов, то в графе проставляется звездочка со скобкой, а в графе «Примечание» перечисляются все форматы в порядке их увеличения;

- в графе «Обозначение» указывается обозначение документа, в соответствии с указаниями, которые изложены в разделе б.

- в графе «Наименование» указывается наименование документа;

- в разделе «Документация общая» наименование документов, например: «Чертеж общего вида», «Габаритный чертеж», «Пояснительная записка»;

- в разделе «Документация по сборочным единицам» - наименование изделия и документа в соответствии с основной надписью, например «Гидроцилиндр пресса», «Чертеж общего вида», «Пульт управления прессом», «Габаритный чертеж», «Механизм подачи», «Схема электрическая принципиальная»;

- в графе «Количество листов» указывается количество листов, на которых выполнен данный документ;

- в графе «№ экз.» указывается номер экземпляра копии данного документа. При отсутствии номеров экземпляров в графе ставится прочерк;

- в графе «Примечание» указываются дополнительные сведения. Перенос слов в строках запрещен. Точки в конце слов не ставятся. Пример заполнения ведомостей проекта приведен в Приложении В.

Материал, дополняющий текст пояснительной записки ВКР, допускается помещать в приложениях. Приложениями могут быть, например, графический материал, таблицы большого формата, расчёты, описания аппаратуры и приборов, описания, алгоритмов и программ задач, спецификации чертежей и т.д.

Приложения оформляются как продолжение пояснительной записки на последующих его листах. На все приложения должны



## Выпускная квалификационная работа

быть ссылки в тексте ПЗ, а в разделе «Содержание» должны быть перечислены все приложения с указанием их обозначений и заголовков. Приложения располагаются в порядке появления ссылок в тексте. Слово «ПРИЛОЖЕНИЕ» печатается в верхней части страницы, посередине, все буквы прописные.

### 3.5 Вопросы оформления и содержания рисунков в ВКР

Рисунки выполняются в любом электронном редакторе или в виде сканированных копий. Рисунки необходимо располагать непосредственно в тексте и нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Если рисунок в пояснительной записке ВКР только один, он должен быть обозначен «Рисунок 1». Допускается нумеровать рисунков в пределах раздела. В этом случае номер рисунка состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделённых точкой. Точка в конце названия рисунка не ставится. Пример оформления рисунка приведен ниже:

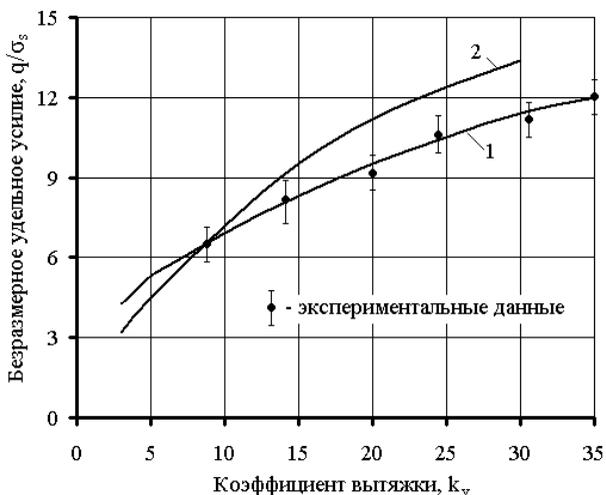


Рисунок 1.4 – Зависимость удельного усилия прессования с активным действием сил трения ( $k_v=1,4$ ) от коэффициента вытяжки: 1 - усилие, рассчитано методом конечных элементов; 2 - усилие, рассчитано методом верхней оценки для одноканального прессования [7,8]



### 3.6 Вопросы оформления и содержания таблиц в ВКР

Таблицы необходимо располагать непосредственно в тексте и нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Если таблица в пояснительной записке ВКР только одна, она должна быть обозначена «Таблица 1». Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделённых точкой. В тексте пояснительной записки на все таблицы должны быть приведены ссылки, в которых следует писать слово «таблица» с указанием её номера. Слово «Таблица» указывается один раз слева над первой частью таблицы, над другими частями пишутся слова «Продолжение таблицы» с указанием номера таблицы.

Пример оформления таблицы:

Таблица 1.23 – Значение перемещений, скоростей и ускорений ползуна пресса в зависимости от угла поворота кривошипа

Угол поворота кривошипа, град.	Перемещение ползуна, мм	Скорость перемещения ползуна, мм/с	Ускорение перемещения ползуна, мм/с <sup>2</sup>
1	2	3	4

### 3.7 Вопросы оформления и содержания формул в ВКР

В формулах в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими государственными стандартами, например ГОСТ 8.430. Уравнения и формулы следует выделять из текста в отдельную строку и применять выравнивание по центру. Выше и ниже каждой формулы или уравнения должно быть оставлено не менее одной свободной строки.



## Выпускная квалификационная работа

Если уравнение не умещается в одну строку, то оно должно быть перенесено после знака равенства «=» или после знаков сложения «+», вычитания «-», умножения «x», деления «:» или других математических знаков, причем знак в начале следующей строки повторяется. При переносе формулы на знаках, символизирующих операции умножения и деления, применяют только знаки «x» и «:» соответственно.

Пояснения (расшифровку) обозначений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в которой они даны в формуле. Первая строка расшифровки должна начинаться без абзацного отступа со слова «где» без двоеточия после него. При этом после формулы ставят запятую. Вторая и последующие строки экспликации записываются с абзацным отступом. Единицу измерения физической величины в конце формулы не проставляют, а указывают в тексте перед формулой. Внутри предложения единицу измерения выделяют запятыми, а в конце предложения (фразы) – одной запятой спереди и точкой сзади.

Пример – Массу каждого образца  $m$ , кг, вычисляют по формуле

$$m = V \times \rho, \quad (1.5)$$

где  $V$  – объем образца, м<sup>3</sup>;

$\rho$  – плотность образца, кг/м<sup>3</sup>.

Символы, повторно используемые в формулах, расшифровке не подлежат. Формулы, следующие одна за другой и не разделенные текстом, отделяются запятой.

Примеры

$$\rho = \frac{m}{V}, \quad (1.6)$$

$$V = \frac{m}{\rho}. \quad (1.6)$$

Для уменьшения вероятности ошибок при расчётах рекомендуется в процессе вычислений все величины выражать в единицах СИ, а не в кратных или дольных от них, заменяя приставки степенями числа 10. Кратные и дольные единицы следует проставлять только в конечный результат. Не



## Выпускная квалификационная работа

допускается в одну строку писать исходную формулу и вычисления.

Примеры.

Неправильно: 
$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{4}{2} = 2 \text{ кг/м}^3;$$

Правильно: 
$$\rho = \frac{m}{V},$$

$$\rho = \frac{4}{2} = 2 \text{ (кг/м}^3\text{)}.$$

Формулы в тексте нумеруются по порядку, в пределах всего текста, арабскими цифрами, в круглых скобках, в крайнем правом положении на строке. Допускается нумерация формул в пределах раздела. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделённых точкой, как представлено выше.

### 3.8 Вопросы оформления и содержания чертежей в ВКР

При выполнении чертежей желательно использование электронных графических редакторов CAD и CAE систем типа «КОМПАС», «Solid Edge», «T-FLEX» и др. В этом случае чертежи выполняются в электронном виде, а на защиту представляется их твердая электронная копия. Допустимо выполнение чертежей в карандаше в соответствии с требованиями действующих государственных стандартов ЕСКД.

Чертежи общих видов, принципиальной схемы и сборочные чертежи, выполненные на нескольких листах формата А1, считаются одним листом. Содержание, расположение и размеры граф основных надписей углового штампа, а также размеры рамок на чертежах должны соответствовать форме 1 ГОСТ 2.104-68 «ЕСКД. Основные надписи».

На чертежах общих видов должно быть представлено необходимое количество проекций, позволяющее судить о конструкции основных узлов. На этом чертеже должны быть указаны позиции всех основных узлов. Позиции обозначаются в соответствии с действующими ГОСТами на машины, их основные размеры и параметры (ГОСТ 7600-90, ГОСТ12.2.017-93 и



## Выпускная квалификационная работа

т.д.). На чертеже общего вида обязательно должны быть проставлены габаритные и установочные размеры. Над угловым штампом чертежей общего вида и сборочных должна быть приведена техническая характеристика и технические требования на изготовление.

Принципиальная схема выполняется в виде плаката на листе формата А1. Схема должна быть максимально упрощена, но в то же время должна давать четкое, правильное и достаточное представление о принципе работы оборудования. Основные элементы принципиальной схемы должны быть пронумерованы соответствующими позициями и выполнены в соответствии с ГОСТ 2.721-74 «ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Обозначения общего применения» и ГОСТ 2.770-68 «ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Элементы кинематики» и др.

Сборочный чертеж узла выполняется с числом проекций, разрезов и сечений, которые позволяют проставить позиции наименований всех деталей, входящих в данный узел, представить их конструкцию и взаимное расположение для осуществления сборки. При необходимости тонкими линиями показываются расположенные рядом детали других узлов (обстановка). На сборочном чертеже узла обязательно должны быть проставлены габаритные, посадочные и привязочные размеры, позиции всех деталей и приведены технические условия на сборку и приемку узла.

Чертеж детали выполняется с числом проекций, разрезов и сечений, позволяющих проставить все размеры, обозначения чистоты поверхности, а также условные обозначения отклонения формы и расположения поверхностей. Размеры, обеспечивающие соединение деталей, должны быть взаимно увязаны. Выбор материала детали, режимов термообработки и чистоты обработки поверхностей детали должен проводиться с учетом условий её работы.

### **3.9 Вопросы оформления и содержания спецификаций в ВКР**

Спецификация выполняется в виде самостоятельного документа, согласно ГОСТ 2.106, на формате А4 (ГОСТ 2.301) и может состоять из n-скольких листов. Основную надпись следует выполнять согласно ГОСТ 2.104 (форма 2, 2а). Форма и порядок выполнения спецификации определяется ГОСТ 2.108 «ЕСКД. Спецификация» и ГОСТ 2.106 «ЕСКД. Текстовые документы».



## Выпускная квалификационная работа

Заполняют спецификацию сверху вниз. Разделы спецификации располагают в такой последовательности: документация, комплексы, сборочные единицы, детали, стандартные изделия, прочие изделия, материалы, комплекты.

Наличие тех или иных разделов определяется составом специфицируемого изделия. Наименование каждого раздела указывают в виде заголовка в графе «Наименование» и подчеркивают сплошной тонкой линией. После каждого раздела оставляют несколько свободных строчек для дополнительных записей.

Наименование сборочных единиц и деталей должно начинаться с существительного, например, «Стойка левая» и т.п. В разделе «Стандартные изделия» однородные группы располагаются в алфавитном порядке (винты, гайки, пружины и т.д.), в пределах одного наименования – по возрастанию обозначения стандартов (ГОСТ 1481-84 «Винты установочные с шестигранной головкой и цилиндрическим концом классов точности А и В. Конструкция и размеры» и ГОСТ 1483-84 «Винты установочные с шестигранной головкой и ступенчатым концом с конусом классов точности А и В. Конструкция и размеры» и т.п.), а в пределах одного стандарта - в порядке возрастания размеров.

Наименование каждого раздела записывается в заголовке с прописной буквы и подчеркивается. Записи внутри разделов «Сборочные единицы» и «Детали» проводят в порядке возрастания цифр, входящих в обозначение шифра проекта.

Графы «Форма» и «Зона» не заполняются. Позиции нумеруются в спецификации в порядке возрастания цифр, входящих в обозначение шифра проекта, а на чертеже - после написания спецификации. Поэтому последовательность позиций на полках-выносах чертежей и в спецификации может не выдерживаться.

Пример оформления спецификации представлен в Приложении Г.



## **4. ТИПОВАЯ СТРУКТУРА РУБРИКАЦИЙ РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ ВКР И ЕЕ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ**

### **4.1 ВКР с развитой технологической частью**

#### **4.1.1 Типовая структура рубрикаций расчетно- пояснительной записки**

Титульный лист

Задание

АННОТАЦИЯ

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

1 Конструкторско-технологическая часть

1.1 Общая характеристика проектируемого участка

1.2 Разработка технологического процесса для изготовления детали-представителя № 1

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

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

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

1.6 Выбор (проектирование) средств автоматизации и механизации

1.7 Расчет основных параметров участка

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

3 Экономическое обоснование проекта

4 Безопасность и экологичность проекта

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

ВЕДОМОСТЬ ПРОЕКТА

ПРИЛОЖЕНИЯ

Полный объем пояснительной записки не должен быть менее 60-80 страниц. Содержание отдельных разделов ПЗ может варьироваться в зависимости от темы дипломного проекта.



## Выпускная квалификационная работа

### 4.1.2 Типовая графическая часть технологического проекта должна включать:

- Планировка участка (1 лист);
- Чертежи общих видов штампов (1-2 листа);
- Детализовка штампа (1 лист);
- Автоматизация и механизация (1-2 листа);
- 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);
- Лист патентного поиска или результаты анализа теоретических или экспериментальных данных (при необходимости, по согласованию с руководителем ВКР).

Обязательный объем графической части ВКР 5 - 6 листов.

## 4.2 ВКР с развитой конструкторской частью

### 4.2.1 Типовая структура рубрикаций расчетно-пояснительной записки

- Титульный лист
- Задание
- АННОТАЦИЯ
- СОДЕРЖАНИЕ
- ВВЕДЕНИЕ
- 1 Конструкторско-технологическая часть
  - 1.1 Назначение и область применения машины
  - 1.2 Описание работы машины
  - 1.3 Описание конструкции основных узлов машины
  - 1.4 Расчетная часть
- 2 Патентно-информационные или теоретические и экспериментальные исследования (при необходимости, по согласованию с руководителем ВКР)
- 3 Экономическое обоснование проекта
- 4 Безопасность и экологичность проекта
- ЗАКЛЮЧЕНИЕ
- СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ
- ВЕДОМОСТЬ ПРОЕКТА
- ПРИЛОЖЕНИЯ

Полный объем пояснительной записки не должен быть менее 60-80 страниц. Содержание отдельных разделов ПЗ может



## Выпускная квалификационная работа

варьироваться в зависимости от темы дипломного проекта.

### **4.2.2 Типовая графическая часть технологического 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);
  - Детализовка одного из узлов машины (1 лист);
  - Лист патентного поиска или результата 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.

## **4.3 ВКР с развитой научно-исследовательской частью**

### **4.3.1 Типовая структура рубрикаций расчетно-пояснительной записки при разработке технологического процесса**

Титульный лист

Задание

АННОТАЦИЯ

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

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

2 Конструкторско-технологическая часть

2.1 Разработка технологического процесса изготовления детали-представителя

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

3 Научно-исследовательская часть



## Выпускная квалификационная работа

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

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

3.3 Проведение исследования технологического процесса и анализ полученных результатов

4 Экономическое обоснование проекта

4 Безопасность и экологичность проекта

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

ВЕДОМОСТЬ ПРОЕКТА

ПРИЛОЖЕНИЯ

Полный объем пояснительной записки не должен быть менее 60-80 страниц. Содержание отдельных разделов ПЗ может варьироваться в зависимости от темы дипломного проекта.

### **4.3.2 Типовая графическая часть технологического проекта должна включать:**

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

Полный объем пояснительной записки не должен превышать 60-80 страниц. Содержание отдельных разделов ПЗ может варьироваться в зависимости от темы дипломного проекта.



## 5. УКАЗАНИЯ К РАЗРАБОТКЕ ПОДРАЗДЕЛОВ ОСНОВНОЙ ЧАСТИ ВКР

### 5.1 ВКР с развитой технологической частью

В подразделе «Общая характеристика проектируемого участка» необходимо указать назначение и характеристику проектируемого участка. Про-вести 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.



## Выпускная квалификационная работа

Подробные рекомендации по оформлению и расчетам технологических процессов приведены в методических указаниях к курсовым проектам по холодной и горячей штамповке [4,5]. В проекте могут быть приведены расчеты технологического процесса с использованием элементов САПР, например, при раскрое металла и других процессов [8-12]. 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 [8-13], 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 выполнению выпускной квалификационной работы [5], атласом схем и типовых конструкций штампов [19], нормальями МН 4609 на изготовление вставок для кривошипных горячештампочных прессов, нормальями МН4810 и МН 4811 на размеры колонок и втулок.

Выбор основных параметров горизонтально-ковочных машин необходимо производить по ГОСТ 7023-89, а блоков предназначенных для установки на паровоздушных молотах по ГОСТ 7024-76. Размеры элементов используемых при креплении



## Выпускная квалификационная работа

штампов определяются по ГОСТ 6039-82. Подкладные плиты для молотовых штампов следует выбирать по ГОСТ 13991-68.

В подразделе «Расчет основных параметров участка» проекта необходимо провести расчеты, связанные с определением количества основного оборудования и численности основных рабочих, для этого определяется годовая производственная программа выпуска продукции на проектируемом участке [38-40]. В этом подразделе определяется общая площадь участка и его основные строительные характеристики [21-24]. Обязательно приводится рисунок поперечного разреза участка, на котором показаны все основные строительные и технологические размеры [21]. 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 собственный, 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 унифицированных 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.).

## 5.2 ВКР с развитой конструкторской частью

В подразделе «Назначение и область применения машины»



## Выпускная квалификационная работа

описывается назначение и область применения машины. Назначение и область применения машины должны соответствовать описанным в стандарте на заданный вид универсального оборудования [37]. Для специальной машины – они должны соответствовать её техническим возможностям. Здесь приводится техническая характеристика разрабатываемого объекта, которая сводится в таблицу основных параметров машины. Наименование основных параметров должно соответствовать названиям, приведенным в стандартах на основные параметры и размеры для рассматриваемого типа машины. При разработке нового или модернизации отдельного 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» [36]. При разработке нового или модернизации отдельного 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 [25-37].

Перечень минимального количества расчетов, которые зависят от типа проектируемой машины, приведен в источнике [6]. 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 опубликованных в сборниках статей вузов,



## Выпускная квалификационная работа

периодической отечественной и зарубежной литературе результатов исследований особенностей рассматриваемого 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 исключением проектирования технологического участка, но в ней обязательно приводится 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 условия его реализации. Полученные данные следует сравнить с результатами других авторов, приведенных в разделе 1.

Не следует перегружать текст основной части пояснительной записки иллюстрациями не несущими наглядной фактической информации. При необходимости иллюстрации, дополняющие информацию основной части пояснительной записки, привести в разделе «Приложения».

В заключении работы следует отметить степень решения поставленной задачи, привести выводы и рекомендации.



## 6. УКАЗАНИЯ ПО ОФОРМЛЕНИЮ ШИФРА ВКР, ЕЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ И ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ВКР

### 6.1 Обозначение документов

Для обозначения учебных, текстовых и графических документов ВКР согласно ГОСТ 2.201 принята следующая система обозначений:

DDDDDD.XXZZZZ.FF.RRR W

Для ВКР первые шесть знаков DDDDDD включают код направления подготовки согласно перечням специальностей и направлений подготовки высшего профессионального образования и высшего образования, утверждёнными приказами Министерства образования и науки Российской Федерации.

Пример: для направления «Машиностроение» это код - 150700.

Код классификационной характеристики XXZZZZ, состоящий из шести знаков, включает:

– первые две цифры XX - последние цифры номера зачётной книжки студента.

Пример: для номера зачетной книжки 0910676 эти две цифры 76.

– следующие четыре цифры ZZZZ – условное обозначение (шифр) штампа (в соответствии с таблицей 6.1 и таблицей 6.2) или порядковый номер листа графической части ВКР. Для шифра ВКР и пояснительной записки ZZZZ – 0000. Цифры кода XXZZZZ интервалами и точками не разделяются.

Порядковый регистрационный номер чертежа FF.RRR, состоит из пяти знаков, первые две цифры отделены точкой:

– первые две цифры FF - порядковый номер сборочной единицы по чертежу общего вида. Для шифра ВКР и пояснительной записки FF – 00.

- следующие три цифры RRR включают номер чертежа детали, входящей в состав сборочной единицы. Для шифра ВКР и пояснительной записки RRR – 000.

Согласно ГОСТ 2.102, ГОСТ 2.701, ГОСТ 2.601, ГОСТ 2.602 и Правилам ВКР [2] буквенные коды W должны иметь:

- ВКР (бакалавриат) - ВКР;
- пояснительная записка - ПЗ;



## Выпускная квалификационная работа

- сборочный чертёж - СБ;
- чертёж общего вида - ВО;
- габаритный чертёж - ГЧ;
- ведомость проекта - ВП;
- ведомость работы - ВР;
- электромонтажный чертёж - МЭ;
- монтажный чертёж - МЧ;
- схема кинематическая принципиальная - КС
- схема гидравлическая принципиальная - ГС
- документы прочие (плакаты) – Д.

Таблица 6.1 – Классификация и условные обозначения штампов листовой штамповки

Наименование	Шифр штампа	Характеристика штампа
1	2	3
Отрезные	1500	универсальные
	1501, 1502	для плоских заготовок
Вырубные	1510	универсальные
	1513, 1514	с направляющими колонками
Пробивные	1540	универсальные
	1541, 1543	для плоских заготовок
Гибочные	1600	универсальные
Вытяжные	1620	без прижима заготовки на прессах простого действия
	1621	с прижимом плоской заготовки
	1625	для полых заготовок
	1630	универсальные
	1636	для вытяжки резиной
Формовочные	1562	
Отбортовочные	1670	с цельной матрицей
Обжимные	1671	с разъемной матрицей
Последовательного действия	1700	для разделительных операций одно-рядные
	1703, 1704	для разделительных операций много-рядные
	1711-1714	для формообразующих операций
	1721, 1722	для разделительных операций в сочетании с формообразующими
	1730	универсальные
	1780	одноручьевые
	1781	много-ручевые



## Выпускная квалификационная работа

Совмещенного действия	1741 -1744	для разделительных операций
	1761 1764	для формообразующих операций

Таблица 6.2 – Классификация и условные обозначения штампов для объемной штамповки

Наименование	Шифр штампа	Характеристика штампа
1	2	3
Молотовые (с массой падающих частей от 630кг до 4000кг)	1301-1307	универсальные
Вставки КГШП (усилием 6,3 МН – 63МН)	1330-1335	универсальные
Блоки матриц и пуансонов для ГКМ (усилием 1МН – 12,5МН)	1310-1315	универсальные
Для обрезки обля и пробивки перемычек	1434	простого и совмещенного действия
Для обрезки обля и пробивки перемычек	1435	последовательного действия

## 6.2 Примеры обозначения документов

Номер зачётной книжки студента 0910976. Выпускная квалификационная работа бакалавра. Направления «Машиностроение»

- Обозначение шифра ВКР 150700.760000.00.000 ВКР
- Пояснительная записка ВКР 150700.760000.00.000 ПЗ
- Чертёж общего вида штамповочного комплекса 150700.760003.00.000 ВО
- Чертёж общего вида сборочной единицы под номером 8 на чертеже 150700.760003.00.000 ВО 150700.760003.08.000 ВО
- Сборочный чертёж штампа совмещенного действия для разделительных операций 150700.761741.00.000 СБ
- Сборочный чертёж сборочной единицы под номером 12 на чертеже 150700.761741.00.000 СБ 150700.761741.12.000 СБ
- Чертёж детали под номером 19, входящей в сборочную



### Выпускная квалификационная работа

- единицу 12 на чертеже 150700.761741.00.000 СБ  
150700.761741.12.019
- Чертёж общего вида кривошипного пресса КД2321  
150700.760002.00.000 ВО
  - Чертёж общего вида ползуна пресса КД2321 (сборочная  
единица под номером 7 на чертеже 150700.760002.00.000 ВО)  
150700.760002.07.000 ВО
  - Схема кинематическая принципиальная кривошипного  
пресса КД2321 150700.760003.00.000 КС
  - Планировка участка 150700.760001.00.000 Д
  - Спецификация сборочной единицы под номером 7 на  
чертеже 150700.760002.00.000 ВО 150700.760002.07.000



## 7. ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ И ЗАЩИТА ВКР

Студент разрабатывает ВКР самостоятельно и несет полную ответственность за ее качественное и своевременное выполнение.

Для контроля над ходом выполнения этапов работы студента кафедра составляет календарный график выполнения ВКР, который доводится до сведения студентов в начале проектирования. Отметки в графике о ходе её выполнении делаются руководителем проекта.

К руководителю ВКР и консультантам по специальным частям ВКР студент обращается по мере необходимости, но с руководителем проекта он должен встречаться не реже одного раза в неделю и информировать его о ходе выполнения работы. Графическую и расчетную часть работы следует разрабатывать параллельно в той последовательности, которая указана в структуре рубрики пояснительной записки. Пояснительную записку необходимо составлять по мере выполнения разделов.

Выполненная выпускная квалификационная работа подписывается в следующей последовательности:

- нормоконтролёр – в полном объеме;
- консультант по разделу «Безопасность и экологичность проекта» – на титульном листе и задание;
- консультант по разделу «Экономическое обоснование проекта» – на титульном листе и задание;
- руководитель ВКР – в полном объеме.
- заведующий кафедрой – в полном объеме.

Для получения дополнительной объективной оценки представляемой к защите выпускной квалификационной работы проводится ее внешнее рецензирование специалистами в соответствующей области. Рецензентами выпускных квалификационных работ являются высококвалифицированные специалисты, персональный список которых определяется выпускающей кафедрой. В качестве рецензентов могут привлекаться специалисты-практики и препо-даватели других вузов. ВКР направляется на рецензирование не позднее, чем за три дня до защиты.

Отзыв на выпускную квалификационную работу составляется непосредственно ее руководителем. Отзыв должен характеризовать ВКР с раз-ных сторон: со стороны содержания, структуры, полноты раскрытия вы-бранной темы и т.д.

Защита проходит на открытых заседаниях



## Выпускная квалификационная работа

Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК), состоящей из представителей предприятий, преподавателей профилирующей кафедры, кафедр экономики, охраны труда, и приглашенных. График защиты ВКР вывешивается на кафедре заранее, а студент минимум за сутки до защиты должен представить в секретариат ГЭК:

- рецензию;
- отзыв руководителя ВКР.

В день защиты, до ее начала, секретарю ГЭК сдаётся зачетная книжка;

Защита состоит из следующих этапов:

1 - Оглашение решения кафедры о допуске к защите ВКР, тема проекта.

2 - Доклад выпускника. Доклад возможен в виде презентация с раздаточным материалом (это подготовленный с помощью специальных программ, например, Microsoft PowerPoint наглядный цифровой, табличный и иллюстративный материал), который непосредственно связан с докладом. Для доклада студенту дается 5-10 минут, в течение которых он должен раскрыть тему проекта, обосновать её актуальность, кратко охарактеризовать спроектированный участок (машину) и принятые решения. Необходимо обратить внимание на элементы новизны, отличающие разработанный проект от базового, кратко остановиться на деталях конструкторских и технологических разработках, технико-экономических показателях и экономической эффективности спроектированного производства. Доклад следует начинать с планировки цеха или общего вида машины, размещая графический материал в соответствии с последовательностью доклада. Примерный план доклада для технологического проекта:

- наименование проекта участка, его продукция, производственная программа, тип производства;
- площадь участка, количество оборудования и его тип, количество рабочих;
- схема движения материалов, полуфабрикатов, готовой продукции и отходов по участку;
- обоснование выбора деталей-представителей при укрупненном проектировании;
- технологические особенности при штамповке по новой технологии в сравнении с базовой, конструкции штампов, исследования, рацпредложения;
- механизация, автоматизация, роботизация, поточность



## Выпускная квалификационная работа

производства;

- модернизация оборудования (для конструкторского диплома);

- вопросы организации рабочих мест, охраны труда, техники безопасности и др.;

- технико-экономические показатели, эффективность спроектированного производства, показать за счет чего она достигнута.

3 - Ответы студента на вопросы ГЭК и присутствующих.

4 - Оглашение поступивших к защите документов (характеристики, отзыв руководителя, рецензии).

5 - Ответы дипломанта на замечания рецензента.

После заслушивания всех защит комиссия на закрытом заседании принимает решение об оценках представленных ВКР.



## 8. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Мороз Б.С. Сквозная программа практик по направлению 150700 - Машиностроение (профиль подготовки – Информационные технологии обработки материалов давлением) / Б.С. Мороз, В.М. Пеев. - Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2013. - 16 с.

2. Правилами оформления и требованиями к содержанию курсовых и проектов (работ) и выпускных квалификационных работ – СМК ДГТУ, 2015. – 75 с.

3. Мороз Б.С. Методические указания к выполнению дипломных проектов по специальности 150201 / Б.С. Мороз, В.М., Пеев, А.И. Шипулин. - Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2008. - 35 с.

4. Пеев В.М. Методические указания к курсовому проектированию по холодной листовой штамповке. – Ростов н/Д: ДГТУ, 2006. – 24 с.

5. Шипулин А.И. Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Технологияковки и объемной штамповки». - Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2010. - 23 с.

6. Мороз Б.С. Кузнечно-штамповочное оборудование: Методические указания к выполнению курсового проекта / Б.С. Мороз, А.С. Пасхалов. - Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2008. - 17 с.

7. Ковка и штамповка: Справочник. В 4-х томах / Ред. совет: Е.И. Семенов (пред.) и [и др.]. - М.: Машиностроение, 1987.

8. Романовский В.П. Справочник по холодной штамповке. – 6-е изд., перераб. и доп. / В.П. Романовский. - Л.: Машиностроение. Ленинград. отд-ние, 1979. – 529 с.

9. Пеев В.М. Основы проектирования штампов холодной листовой и объемной штамповки, Учеб. пособие / В.М. Пеев. - Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2013, - 150 с.

10. Скворцов Г.Д. Основы конструирования штампов для холодной листовой штамповки. Конструкции и расчеты / Г.Д. Скворцов. - М.: Машиностроение, 1972. - 359 с.

11. Схиртладзе А.Г. Основы технологии листовой штамповки / А.Г. Схиртладзе, В.В., Морозов. А.В. Жданов: - Старый Оскол, 2012. – 145 с.

12. Попов Е.А. Технология и автоматизация листовой штамповки. Учебное пособие / Е.А. Попов, В.Г., Ковалев, И.Н. Шубин. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2003. – 137 с.

13. Мещерин В.Т. Листовая штамповка. Атлас схем / В.Т.



## Выпускная квалификационная работа

Мещерин. - М.: Машиностроение, 1975. - 228 с.

14. Общемашиностроительные нормативы времени на холодную штамповку, резку, высадку и обрезку. - М.: Экономика, 1987. – 198 с.

15. Охрименко Я.М. Технология кузнечно–штамповочного производства. Учебник для вузов. Изд.2-е, перераб. и доп. / Я.М. Охрименко. - М.: Машиностроение, 1976. – 560 с.

16. Тетерин Г.П. Основы оптимизации и автоматизации проектирования технологических процессов горячей объёмной штамповки / Г.П. Тетерин. П.И. Полухин. - М.: Машиностроение, 1979. - 269.с.

17. Ковка и объёмная штамповка стали. Справочник. Под ред. М.В.Сторожева, том 1. М., «Машиностроение», 1967.

18. Ковка и объёмная штамповка стали. Справочник в двух томах / под ред. М.В. Сторожева. Т. 1. - М.: Машиностроение, 1967. – 453 с.

19. Бабенко В.А. Объёмная штамповка (Атлас схем и текстовых конструкций штампов) / В.А. Бабенко, В.В., Бойцов, Ю.П. Волик. - М., Машиностроение, 1982. – 96 с.

20. Промышленные роботы в машиностроении. Альбом схем и чертежей «Машиностроения» / под редакцией Ю.М. Соломенцева. - М.: Машиностроение, 1987. – 114 с.

21. Норицын И.А. Проектирование кузнечных и холодноштамповочных цехов и заводов. Учебное пособие для вузов / И.А. Норицын, В.Я. Шехтер, А.М. Мансуров. - М.: Высшая школа, 1977. – 423 с.

22. Шехтер В. Я. Проектирование кузнечных и холодноштамповочн. цехов. Учеб. для студентов машиностроительных специальностей вузов / Шехтер В. Я. - М.: Высшая школа, 1991. – 367 с.

23. Ямпольский Е.С. Проектирование машиностроительных заводов и цехов. Справочник. Том 1- 3 / Е.С. Ямпольский [и др.] / - М.: Машиностроение, 1974.

24. Максименко А.Е. Проектирование цехов листовой и объёмной штамповки. Учебное пособие / А.Е. Максименко, О.Н. Герасимов, И.А. Гусев. - М.: Изд. МГИУ, – 2008. – 231 с.

25. Банкетов А.Н. Кузнечно-штамповочное оборудование: Учебник для машиностроительных вузов / под ред. А.Н. Банкетова, Е.Н. Ланского. - М.: Машиностроение, 1982. – 576 с.

26. Живов Л.И. Кузнечно-штамповочное оборудование / Живов Л.И., А.Г. Овчинников, Е.Н. Складчиков. - М: Машиностроение, 2008. – 576 с.



## Выпускная квалификационная работа

27. Ланской Е.Н. Элементы расчета деталей и узлов кривошипных прессов / Е.Н. Ланской, А.Н. Банкетов. - М.: Машиностроение, 1966. – 380 с.

28. Мансуров А.М. Специальные кузнечно-прессовые машины и автоматизированные комплексы кузнечно-штамповочного производства. Справочник / А.М. Мансуров. - М.: Машиностроение, 1990. – 489 с .

29. Живов Л.И. Кузнечно-штамповочное оборудование. Прессы. Изд. 2-е перераб. и доп. / Л.И. Живов, А.Г. Овчинников. – Киев.: Вища школа, 1981. – 376 с.

30. Игнатов А.А. Кривошипные горячештамповочные прессы / А.А. Игнатов, А.А. Игнатова. - М.: Машиностроение, 1984. – 312 с.

31. Игнатов А.А. Муфты, тормоза и механизмы управления кривошипных кузнечно-прессовых машин / А.А. Игнатов, В.И. Власов. - М.: Машгиз, 1963. – 248с.

32. Кожевников В.Я. Горизонтально-ковочные машины / В.Я., Кожевников, И.Г., Ксенжук, И.И. Худяков. - Киев: Машгиз, 1960. – 240 с.

33. Добринский Н.С. Гидравлический привод прессов / Н.С. Добринский/ - М.: Машиностроение, 1975. – 222 с.

34. Бочаров Ю.А. Гидропривод кузнечно-прессовых машин / Ю.А. Бочаров, В.Н. Прокофьев. - М.: Высшая школа, 1969. – 244 с.

35. Розанов Б.В. Гидравлические прессы / Б.В. Розанов. - М.: Машгиз, 1959. – 386 с.

36. ГОСТ 12.2.017-93 «Оборудование кузнечно-штамповочное. Общие требования безопасности».

37. ГОСТ 7600-90 «Оборудование кузнечно-прессовое. Общие технические условия».

38. Курганская Н.И. Экономика и организация кузнечно-прессового производства в дипломных проектах: Учебное пособие / Н.И. Курганская. - Ростов н/Д: РИСХМ, 1989. – 115 с. (Издательский цент РИСХМ)

39. Курганская Н.И. Методические указания к курсовой работе по организации и планированию производства / Курганская Н.И. - Ростов н/Д: ДГТУ. 1999. – 85 с.

40. Хащин С.М. Методические указания к курсовой работе по организации и планированию производства / С.М. Хащин. – Ростов н/Д: ДГТУ, 1992. – 69 с.

41. Безопасность жизнедеятельности: Учеб. для вузов / С.В. Белов [и др.]; под общ. ред. С.В. Белова. — М.: Высшая школа,



## Выпускная квалификационная работа

1999. - 236 с.

42. Экология и безопасность жизнедеятельности: Учеб. пособие для вузов / Д.А. Кривошеин [и др.]; под ред. Л.А. Муравья. — М.: ЮНИТИ–ДАНА, 2000. – 312 с.

43. Юдин Е.Я. Охрана труда в машиностроении. Учебник для машиностроительных вузов / Е.Я. Юдин [и др.]. - М.: Машиностроение, 1983. – 432 с.

44. Панфилов А.Е. Безопасность и экологичность при обработке металлов давлением / А.Е. Панфилов, О.А. Ходырева // Приложение к журналу «Безопасность жизнедеятельности», 2005. - №1. с. 24 - 32.

45. Безопасность жизнедеятельности: Безопасность технологических процессов и производств. В 2-х ч.: Учеб. пособие / Под ред. В.Л. Гапонова.– Ч. 1. Охрана труда на предприятии. - Ростов н/Д, РГАСХМ, 2012. – 264 с.

46. Безопасность жизнедеятельности: Безопасность технологических процессов и производств. В 2-х ч.: Учеб. пособие / Под ред. В.Л. Гапонова. – Ч. 2. Нормативные документы, законодательные и гражданско-правовые акты. - Ростов н/Д, РГАСХМ, 2012. – 279 с.

47. Мороз Б.С. Основы научных исследований в обработке металлов давлением: учебное пособие / Б.С. Мороз [и др.]. – Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2013. – 127 с.

48. Чиченев Н.А. Методы исследований процессов обработки металлов давлением / Н.А. Чиченев, П.И. Полухин. – М.: Металлургия, 1977. – 272 с.

49. Бедрик А.П. Организация и проведение научных исследований: учебное пособие / А.П. Бедрик, Е.А. Пятаков. – Ростов н/Д, РИСХМ. – 33 с.

50. А.А. Спиридонов. Планирование эксперимента: учебное пособие / А.А. Спиридонов, Н.Г. Васильев. Свердловск: изд. УПИ им. С.М. Кирова, 1975. – 175 с.



## ПРИЛОЖЕНИЕ А



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ДГТУ)**

Факультет «Машиностроительные технологии и оборудование»

Кафедра «Технологии формообразования и художественная обработка материалов»

Зав. кафедрой «ТФиХОМ»

\_\_\_\_\_ Г. В. Чумаченко

«\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_ г.

### ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к выпускной квалификационной работе бакалавра  
на тему:

Участок горячей объемной штамповки поковок вертолета

---

Автор выпускной квалификационной работы \_\_\_\_\_ В.М. Петров

Обозначение ВКР 150700.760000.00.000 ВКР Группа ОМ43

Направление 150700 Машиностроение

Руководитель ВКР \_\_\_\_\_ доцент, к.т.н. Е. А. Ефремова

Консультанты по разделам:

«Экономическое обоснование проекта» \_\_\_\_\_ доцент С.М. Хащин

«Безопасность и экологичность проекта» \_\_\_\_\_ доцент, к.б.н. М.А.Хазан

Нормоконтроль \_\_\_\_\_ доцент А.В. Гунин

Ростов-на-Дону  
2015



## ПРИЛОЖЕНИЕ Б



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
(ДГТУ)**

Факультет «Машиностроительные технологии и оборудование»

Кафедра «Технологии формообразования и художественная обработка  
материалов»

Зав. кафедрой «ТФиХОМ»

\_\_\_\_\_ Г. В. Чумаченко

«\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_ г.

### **ЗАДАНИЕ**

к выпускной квалификационной работе бакалавра

Студент: Виктор Михайлович Петров Код 150700.760000 Группа ОМ43

Тема Проект участка горячей объемной штамповки поковок вертолета

Утверждено приказом по ДГТУ № \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_ г.

Срок представления ВКР к защите «22» июня 2015 г.

Исходные данные для ВКР:

- Деталь-представитель «Цапфа»
- Годовая программа выпуска детали - 750000 штук
- Режим работы - двухсменный



## Выпускная квалификационная работа

Содержание пояснительной записки

ВВЕДЕНИЕ:

1 Разделы основной части:

- 1.1 Общая характеристика проектируемого участка
- 1.2 Разработка технологического процесса для изготовления детали-представителя «Цапфа»
- 1.3 Конструирование и расчет элементов технологической оснастки для изготовления детали-представителя «Цапфа»
- 1.4 Выбор средств автоматизации и механизации
- 1.5 Расчет основных параметров участка

2 Наименование других разделов:

- 2.1 Экономическое обоснование проекта
- 2.2 Безопасность и экологичность проекта

ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

Перечень графического материала

1. Планировка участка
2. Штамп для ГКМ
3. Детализовка штампа для ГКМ
4. Одноцилиндровый подъемник заготовок к ГКМ
5. Технологические переходы штамповки на ГКМ
6. Техничко-экономические показатели участка

Руководитель работы \_\_\_\_\_ доцент, к.т.н. Е. А. Ефремова  
(подпись, дата)

Консультанты по разделам:

Экономическое обоснование проекта \_\_\_\_\_ доцент С.М. Хащин  
(подпись, дата)

Безопасность и экологичность проекта \_\_\_\_\_ доцент, к.б.н. М.А.Хазан  
(подпись, дата)

Задание принял к исполнению \_\_\_\_\_ В.М. Петров  
(подпись, дата)



## ПРИЛОЖЕНИЕ В

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<u>Документация общая</u>		
			150700.760000.00.000 ПЗ	Пояснительная записка	1	
A1			150700.760002.00.000 ВО	Одноцилиндровый подъемник		
				заготовок к ГКМ	1	
				<u>Документация по</u>		
				<u>сборочным единицам</u>		
A1			150700.761315.00.000 СБ	Штамп для ГКМ	1	
				<u>Документация по дета-</u> <u>лям</u>		
A3			150700.761315.00.001	Вставка наборного пе- рехода	1	
A3			150700.761315.00.002	Вставка формовочная	1	
A3			150700.761315.00.003	Пуансон наборной	1	
A3			150700.761315.00.004	Пуансон формовочный	1	
				<u>Прочие документы</u>		



Выпускная квалификационная работа

A1			150700.760001.00.000 Д	Планировка участка	1			
A1			150700.760003.00.000 Д	Технологические пере- ходы				
				штамповки на ГКМ	1			
			150700.760000.00.000 ВП					
Из м.	Лист	№ докум.	Под пись	Да та				
Разраб.		Петров В.М.			Ведомость проекта	Ли- тер.	Лист	Ли- стов
Провер.		Ефремова Е.А.					1	1
Н.контр		Церна И.А.				ДГТУ Кафедра «ТФиХОМ»		
Утв.		Чумаченко Г.В.						



## ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<u>Документация общая</u>		
			150700.760003.00.000 СБ	Сборочный чертёж		
				<u>Документация по</u>		
				<u>сборочным единицам</u>		
		1	150700.760003.01.000	Главный плунжер	1	
		2	150700.760003.02.000	Узел крепления пуансона	1	
		3	150700.760003.03.000	Контейнер	1	
		4	150700.760003.04.000	Инструментальная доска	1	
		5	150700.760003.05.000	Доскодержатель	1	
		6	150700.760003.06.000	Передняя неподвижная		
				траверса	1	
		7	150700.760003.07.000	Направляющая труба	1	
		8	150700.760003.15.000	Матрица в сборе	1	
				<u>Документация по деталям</u>		
		9	150700.760003.00.008	Втулка контейнера	1	
		10	150700.760003.00.009	Пуансон	1	
		11	150700.760003.00.0010	Прессшайба	1	
		12	150700.760003.00.0012	Втулка	1	



## Выпускная квалификационная работа

		13	150700.760003.00.0013	Шланг	1		
		14	150700.760003.00.0014	Сепаратор	1		
		15	150700.760003.00.0015	Стакан	2		
					150700.760003.00.000		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.		Иванов О.М.			Наладка инструмента	Лист	
Провер.		Пасхалов А.С.				1	Лист
							2
Н.контр		Церна И.А.				ДГТУ Каф. «ТФиХОМ»	
Утв.		Чумаченко Г.В.					
Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание	
		16	150700.760003.00.0016	Кольцо опорное	1		
		17	150700.760003.00.0017	Прокладка	12		
		18	150700.760003.00.0018	Изолятор	6		
		19	150700.760003.00.0019	Борт			
		20	150700.760003.00.0020	Конус			
		21	150700.760003.00.0021	Чашка			
		22	150700.760003.00.0022	Ворошитель			
		23	150700.760003.00.0023	Крышка			
		24	150700.760003.00.0024	Шкив			

