

**Министерство образования Республики Беларусь**

**Учреждение образования  
«Гомельский государственный технический  
университет имени П. О. Сухого»**

**Кафедра «Металлургия и технологии обработки материалов»**

**Ю. Л. Бобарикин**

**ИНСТРУКЦИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ  
И ОФОРМЛЕНИЮ ДИПЛОМНЫХ  
ПРОЕКТОВ, КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ  
И РАБОТ**

**для студентов специальностей 1-36 01 05 «Машины  
и технология обработки материалов давлением»,  
1-36 01 08 «Конструирование и производство  
изделий из композиционных материалов»,  
1-36 02 01 «Машины и технология литейного  
производства», 1-42 01 01 «Металлургическое  
производство и материалобработка»  
дневной и заочной форм обучения**

**Гомель 2022**

УДК 621.7(075.8)  
ББК 34.5я73  
Б72

*Рекомендовано научно-методическим советом  
механико-технологического факультета ГГТУ им. П. О. Сухого  
(протокол № 12 от 10.12.2020 г.)*

Рецензент: ведущий инженер-технолог в подразделении группы по прокату и катанке прокатного отдела ОАО «Белорусский металлургический завод – управляющая компания холдинга «Белорусская металлургическая компания» *М. И. Тутов*

**Бобарикин, Ю. Л.**

Б72 Инструкция по подготовке и оформлению дипломных проектов, курсовых проектов и работ для студентов специальностей 1-36 01 05 «Машины и технология обработки материалов давлением», 1-36 01 08 «Конструирование и производство изделий из композиционных материалов», 1-36 02 01 «Машины и технология литейного производства», 1-42 01 01 «Металлургическое производство и материалобработка» днев. и заоч. форм обучения / Ю. Л. Бобарикин. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2022. – 56 с. – Систем. требования: PC не ниже Intel Celeron 300 МГц ; 32 Mb RAM ; свободное место на HDD 16 Mb ; Windows 98 и выше ; Adobe Acrobat Reader. – Режим доступа: <https://elib.gstu.by>. – Загл. с титул. экрана.

Содержит требования по подготовке, оформлению и представлению к защите дипломных проектов, курсовых проектов и работ.

Для студентов технических специальностей дневной и заочной форм обучения.

УДК 621.7(075.8)  
ББК 34.5я73

© Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», 2022

# 1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Основной целью дипломного проекта является выработка у студентов умения самостоятельного решения следующих укрупненных задач:

- проектная разработка или совершенствование материалов или изделий;
- проектная разработка или совершенствование технологических процессов и оснастки;
- проектирование или реконструкция технологического оборудования, производственного участка или цеха;
- научное исследование в направлении вышеприведенных задач;
- проектная разработка вопросов охраны труда;
- экономическое обоснование разработанных технических решений.

## 2 ХРОНОЛОГИЯ ОСНОВНЫХ ЭТАПОВ ПОДГОТОВКИ И ЗАЩИТЫ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

### 2.1 Преддипломная практика

#### 2.1.1 Подготовка тем дипломных проектов и документов для прохождения студентами преддипломной практики

Формулировки тем дипломных проектов и закрепление студентов-дипломников за руководителями дипломных проектов выполняются до даты **приказа университета на преддипломную практику**.

Руководители преддипломной практики, преимущественно являющиеся и руководителями дипломного проекта, формулируют предварительные темы дипломных проектов на основе анализа современного технико-экономического состояния выбранных ими объектов проектирования. Студенты имеют право предложить тему дипломного проекта, которую может принять или не принять руководитель дипломного проекта по согласованию с заведующим кафедрой. Рекомендуется формировать темы дипломных проектов на основе тем курсовых проектов и работ, выполненных студентами в процессе обучения в университете.

Процедура закрепления студентов за руководителями дипломных проектов выполняется в следующей последовательности:

– в кафедральный **журнал по дипломному проектированию**, находящийся у секретаря кафедры, размещается информация о фамилиях руководителей дипломных проектов, об их темах дипломных проектов и о количестве закрепленных за ними студентов на дипломное проектирование;

– студенты, ознакомившись с этой информацией, предварительно консультируются с преподавателями о возможности их руководства дипломным проектированием; если желающих студентов к одному и тому же преподавателю больше количества закрепленных за ним студентов, то преподаватель самостоятельно выбирает студентов из числа желающих; если преподаватель остается без необходимого количества студентов, то по решению заведующего кафедрой к нему в руководство распределяются студенты, не записанные к другим преподавателям;

– результат закрепления студентов за руководителями сообщается секретарю кафедры, а секретарь кафедры фиксирует в журнале фамилии студентов, закрепленных за руководителем для формирования приказов на темы дипломных проектов и на преддипломную практику.

Заведующий кафедрой назначает ответственного за преддипломную практику по определенной специальности или специализации кафедры из числа штатных преподавателей кафедры.

Перед началом преддипломной практики ответственный за преддипломную практику централизованно у секретаря кафедры или в отделе практики учебного отдела получает на группу студентов **дневники по практике** и раздает их руководителям преддипломной практики для заполнения. Руководители преддипломной практики заполняют дневники, указывая предварительные темы дипломных проектов и программу практики, согласовывают содержание дневников собственной подписью и передают их ответственному по преддипломной практике, который, в свою очередь, согласовывает дневники в деканате и заверяет подпись декана печатью деканата, получает у секретаря кафедры **бланки договоров на оплату руководителям преддипломной практики от предприятий**.

### 2.1.2 Организационное собрание перед преддипломной практикой

Организационное собрание по преддипломной практике проводит ответственный за преддипломную практику. На собрании должны присутствовать студенты и руководители преддипломной практики. Студентам сообщаются основные требования к преддипломной практике и дипломному проектированию, порядок их выполнения. **Инструктаж по технике безопасности** при прохождении практики на предприятии проводит ответственное лицо за выполнение правил охраны труда и пожарной безопасности на практике, утвержденное приказом на преддипломную практику. Проведение инструктажа фиксируется подписями студентов в кафедральном **журнале регистрации инструктажей студентов**, находящемся у секретаря кафедры. Ответственный за преддипломную практику выдает студентам заполненные дневники на практику и бланки договоров на оплату руководителям преддипломной практики от предприятий.

### 2.1.3 Прохождение преддипломной практики и оформление документов

При прохождении преддипломной практики студенты обязаны выполнить программу практики, заполнить все разделы дневника по практике, составить и оформить отчет по преддипломной практике, получить отзыв руководителя практики от предприятия и подписать у него заполненный дневник и отчет по практике, заверив их печатями отдела кадров или учебного центра предприятия, а также получить у руководителя практики от предприятия заполненный им договор на оплату (по желанию руководителя практики от предприятия) и передать его секретарю кафедры или ответственному по практике не позднее двух недель после начала практики для дальнейшего оформления со стороны университета. Руководители преддипломной практики от университета обязаны контролировать ход выполнения программы практики в части подбора материалов по теме дипломного проекта и оформления **отчета по преддипломной практике**. Отчеты по преддипломной практике должны соответствовать программе преддипломной практики и быть оформлены в соответствии с требованиями, указанными в учебных программах по преддипломной практике.

#### 2.1.4 Защита отчетов по преддипломной практике

Перед защитой преддипломной практики распоряжением кафедры назначается **комиссия и председатель комиссии по защите преддипломной практики**. В состав комиссии входят: председатель, члены комиссии, преимущественно являющиеся руководителями дипломных проектов, ответственный за преддипломную практику. На комиссионную защиту преддипломной практики студенты предоставляют отчеты по преддипломной практике. На защите, кроме членов комиссии, должны присутствовать руководители преддипломной практики и дипломных проектов. Ответственный за преддипломную практику контролирует экзаменационные ведомости по практике (получает и сдает их в деканат), передает секретарю кафедры договоры на оплату руководителям преддипломной практики от предприятий для дальнейшей передачи в учебный отдел. Руководители проектов формулируют **окончательные темы дипломных проектов** с учетом замечаний комиссии и вносят формулировки в кафедральный журнал тем дипломных проектов для формирования **приказа на темы дипломных проектов**.

#### 2.2 Государственный экзамен

В соответствии с «Правилами проведения аттестации студентов, курсантов, слушателей при освоении содержания образовательных программ высшего образования», утвержденными Постановлением Министерства образования РБ 29 мая 2012 г. № 53:

- к государственному экзамену допускаются студенты, не имеющие академических задолженностей, т.е. полностью выполнившие учебные планы, учебные программы, программы практики (в том числе преддипломной);
- расписание государственных экзаменов по представлению декана факультета утверждается ректором университета не позднее чем за месяц до начала экзамена;
- для подготовки студентов к сдаче государственного экзамена кафедра организует чтение обзорных лекций и проводит групповые консультации;
- подготовку расписания обзорных лекций и организацию работы государственной экзаменационной комиссии проводит **секретарь государственной экзаменационной комиссии**;

– форма проведения государственного экзамена письменно-устная.

## 2.3 Дипломное проектирование

### 2.3.1 Подготовка дипломного проекта к защите в Государственной экзаменационной комиссии

В соответствии с «Правилами проведения аттестации студентов, курсантов, слушателей при освоении содержания образовательных программ высшего образования», утвержденными Постановлением Министерства образования РБ 29 мая 2012 г. № 53:

– к дипломному проектированию допускаются студенты, полностью выполнившие учебные планы, учебные программы, программы практики (в том числе преддипломной), сдавшие государственный экзамен;

– перед началом дипломного проектирования окончательные темы дипломных проектов, записанные в кафедральный журнал, оформляются приказом и утверждаются ректором университета; руководители дипломных проектов составляют и выдают студентам **задание на дипломное проектирование**, где указывают тему, исходные данные к дипломному проекту, содержание расчетно-пояснительной записки и графической части проекта, сроки выполнения, примерный календарный график выполнения дипломного проекта и консультантов по разделам проекта; последовательность подписания задания: руководитель проекта, заведующий кафедрой, студент; копию подписанного задания на дипломный проект руководитель проекта передаёт секретарю кафедры для хранения на кафедре;

– общее руководство дипломным проектированием, заключающееся в контроле качества и своевременности выполнения студентами задания на дипломное проектирование и в консультировании глав основной части дипломного проекта, связанных с обрабатываемым материалом, технологией, инструментом, оборудованием **осуществляет руководитель дипломного проекта**, в отдельных случаях руководство дипломным проектом и консультирование по основной части проекта осуществляется разными преподавателями; руководитель проекта подтверждает своей подписью соответствие проекта на пояснительной записке, графической части проекта и в отзыве.

– **консультанты** по главам дипломного проекта «Охрана труда» и «Технико-экономическое обоснование» обеспечивают качественную подготовку соответствующих глав, проверяют их и подтверждают своей подписью на первых листах глав и на титульном листе дипломного проекта и на соответствующих листах графической части проекта;

– **нормоконтролер** контролирует соответствие оформления дипломного проекта требованиям настоящей инструкции; нормоконтролер проверяет соответствие и подписывает дипломный проект после того, как проект подписан в последовательности: студент, консультанты по главам и руководитель проекта;

– дипломный проект студент представляет руководителю дипломного проекта для составления на него отзыва.

В **отзыве** руководителя дипломного проекта должны быть отмечены:

- актуальность темы дипломного проекта;
- объем выполнения задания;
- степень самостоятельности и инициативности студента;
- умение студента пользоваться специальной литературой;
- способности студента к проектной, исследовательской, исполнительской, организаторской и другой работе;
- возможность использования полученных результатов на практике;
- возможность присвоения выпускнику соответствующей квалификации без выставления рекомендуемой отметки;

– с целью решения вопроса о возможности **допуска** студентов к защите дипломных проектов **не позднее двух недель до защиты** студенты представляют заведующему кафедрой свои законченные дипломные проекты, подписанные студентами, консультантами и руководителями проектов, а также отзывы руководителей на дипломные проекты; для решения вопроса о допуске на кафедре может создаваться **рабочая комиссия**, которая определяет соответствие дипломных проектов заданию и требуемому объему выполнения, заслушивает сообщения по дипломному проекту студентов и их руководителей; членами рабочей комиссии являются руководители дипломных проектов и заведующий кафедрой, председателя комиссии назначает заведующий кафедрой;



– допуском студентов на рецензию и защиту дипломных проектов является подпись заведующего кафедрой на титульных листах пояснительных записок к дипломным проектам;

– **если** заведующий кафедрой и рабочая комиссия установили **несоответствие** дипломных проектов отдельных студентов заданию и требуемому объему выполнения, вопрос о допуске таких студентов к защите дипломных проектов рассматривается на заседании кафедры с участием руководителей дипломных проектов; при отрицательном заключении кафедры выписка из протокола заседания кафедры с заключением о невозможности допуска студентов к защите дипломных проектов представляется декану факультета, который, в свою очередь, передает ее на утверждение ректору, после чего студенты информируются о том, что они не допускаются к защите дипломных проектов; решение вопроса о повторной защите дипломного проекта принимается в установленном порядке;

– дипломные проекты, допущенные кафедрой к защите, направляются заведующим кафедрой на рецензию; сопровождающие документы (направление на рецензию и памятку рецензенту) студент получает у секретаря ГЭК; секретарь ГЭК получает формы документов рецензии и памятки рецензенту у секретаря кафедры; рецензенты дипломных проектов утверждаются деканом факультета по представлению заведующего кафедрой не позднее одного месяца до защиты дипломных проектов.

**В рецензии** должны быть отмечены:

- актуальность темы дипломного проекта;
- степень соответствия дипломного проекта заданию;
- логичность построения материала;
- полнота и последовательность критического обзора и анализа литературы по теме дипломного проекта;
- полнота описания методики расчета или проведенных исследований, изложения собственных расчетных, теоретических и экспериментальных результатов, отметка достоверности полученных выражений и данных;
- наличие аргументированных выводов по результатам дипломного проекта;
- практическая значимость дипломного проекта, возможность использования полученных результатов;
- недостатки и слабые стороны дипломного проекта;

- замечания по оформлению пояснительной записки к дипломному проекту и стилю изложения материала.

Студенты должны быть ознакомлены с рецензией не менее чем за сутки до защиты. Студенты, получившие рецензию на дипломный проект, представляют его к защите в Государственную экзаменационную комиссию по защите дипломных проектов.

### 2.3.2 Порядок защиты дипломного проекта

Порядок защиты дипломного проекта определяется «Правилами проведения аттестации студентов, курсантов, слушателей при освоении содержания образовательных программ высшего образования», утвержденными Постановлением Министерства образования РБ 29 мая 2012 г. № 53.

До начала защиты дипломного проекта секретарю ГЭК представляются:

- дипломный проект, включающий пояснительную записку и графическую часть на бумажном носителе; по решению кафедры графическая часть может дополнительно представляться в виде электронной презентации;
- 2-ой экземпляр реферата;
- отзыв руководителя дипломного проекта;
- рецензия специалиста, рецензировавшего дипломный проект.

В ГЭК могут предоставляться и другие материалы, характеризующие научную и практическую значимость выполненного дипломного проекта, перечень публикаций и изобретений обучающегося, характеристика его участия в научной, организационной, общественной и других видах работ, не предусмотренных учебными планами. Отсутствие таких материалов не является основанием для снижения отметки, выставляемой по результатам защиты дипломного проекта.

Защита дипломного проекта проводится на открытом заседании ГЭК с участием председателя комиссии и не менее половины ее состава. Лица, присутствующие на защите дипломного проекта и не являющиеся членами ГЭК, не могут задавать вопросы студентам и влиять на ход защиты.

На защиту одного дипломного проекта отводится не более 30 минут. Процедура защиты дипломного проекта устанавливается председателем ГЭК и включает доклад студента (10-15 минут), чтение отзыва руководителя и рецензии, вопросы членов комиссии и от-

веты студента. При имеющихся замечаниях рецензента студент должен ответить на них. Кроме этого, могут быть предусмотрены выступления руководителя дипломного проекта, а также рецензента, если он присутствует на заседании ГЭК.

Защита заканчивается предоставлением студенту заключительного слова, в котором он вправе высказать свое мнение по замечаниям и рекомендациям, сделанным в процессе обсуждения дипломного проекта.

При оценке дипломного проекта учитываются его практическая ценность, содержание доклада и ответы студента на вопросы, отзыв руководителя дипломного проекта и рецензия.

После успешной защиты дипломного проекта студенты сдают в архив кафедры отчет по преддипломной практике, дипломный проект на бумажном носителе, подписывают и сдают секретарю ГЭК обходной лист для возможности отчисления из университета по причине успешного завершения образования. Студенты, своевременно оформившие обходной лист, получают возможность участия в церемонии торжественного вручения дипломов о высшем образовании от руководства факультета и университета.

### **3 ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ И ОФОРМЛЕНИЮ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ**

#### **3.1 Требования к структуре пояснительной записки**

Пояснительная записка должна иметь следующие структурные элементы:

- Титульный лист (Приложение 1);
- Задание на дипломный проект (Приложение 2);
- Реферат, оформленный по требованиям;
- Содержание, включающее наименования разделов, подразделов и пунктов пояснительной записки с указанием номеров страниц;
- Введение, содержащее краткое описание объекта проектирования, области его использования или применения, цель и задачи дипломного проектирования;
- Главы основной части; количество и заголовки глав определяются руководителем дипломного проекта в задании на дипломный проект; основная часть может содержать главы тех-

- нологические, конструкторские, организационно-планировочные, материаловедческие, исследовательские и другие;
- Глава “Охрана труда”, содержащая требования охраны труда и окружающей среды, техники безопасности при эксплуатации разработанного или усовершенствованного объекта;
  - Глава “Технико-экономическое обоснование”, содержащая экономическое обоснование принятого решения, определение экономической эффективности проекта;
  - Заключение, содержащее основные выводы по результатам проектирования, представленных в главах проекта;
  - Список использованных источников, включающий библиографические описания изученных книг, статей в журналах, нормативных документов, интернет-источников и др.;
  - Приложения, содержащие технологические, конструкторские, расчетные, графические и иные документы, спецификации графической части проекта, ведомость дипломного проекта.

Общее количество листов пояснительной записки (включая листы приложения) – 100-150 листов ф. А4 при выполнении в электронной форме в соответствии с требованиями оформления.

### **3.2 Требования к оформлению пояснительной записки**

Названия, последовательность изложения и объем разделов пояснительной записки уточняются в задании по дипломному проектированию.

Техническая и технологическая информация пояснительной записки должна иллюстрироваться схемами, поясняющими изображениями.

**Пояснительная записка** дипломного проекта должна быть составлена текстом технического стиля и **оформлена в соответствии с настоящей инструкцией.**

Пояснительная записка оформляется печатным способом с использованием компьютерных печатающих устройств вывода (принтеров) на листах писчей нелинованной бумаги формата А4 с одной стороны листа.

Каждый лист пояснительной записки, за исключением листа задания на дипломный проект и листов приложений, не относящихся к

ведомости и спецификациям к чертежам графической части, должен иметь рамку со следующими параметрами: отступ слева от края листа 20 мм, отступы справа, сверху и снизу 5 мм.

Листы с рамками должны иметь основную надпись по форме 2 (рисунок 1) или 2а (рисунок 2). Для удобства оформления проекта рекомендуется оформлять рамку и основную надпись с использованием колонтитулов компьютерного текстового редактора.

					(2)			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	(1)	Лит.	Лист	Листов
Разраб.							(3)	(4)
Пров.						(5)		
Рук. пр.								
Н. контр.								
Утв.								

Рисунок 1– Основная надпись пояснительной записки (форма 2) по ГОСТ 2.104-2006 (высота рамки 40 мм)

					(2)		Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			(3)

Рисунок 2 – Основная надпись пояснительной записки (форма 2а) по ГОСТ 2.104-2006 (высота рамки 15 мм)

**Основная надпись по форме 2** выполняется **на первых листах глав проекта и на листе “РЕФЕРАТ”**. На остальных листах используется основная надпись, выполненная по форме 2а.

В графе (1) «Наименование документа» основной надписи формы 2 указывается тема дипломного проекта.

В графе (2) «Обозначение документа» основной надписи формы 2 указывается шифр обозначения пояснительной записки, приведенный в п.7 инструкции.

В графе (3) «Порядковый номер листа» в соответствии со сквозной нумерацией пояснительной записки указывается номер листа.

В графе (4) «Общее количество листов документа» указывается количество листов в разделе проекта, к которому относится основная надпись.

В графе (5) «Обозначение учебного заведения и студенческой группы» указывается ГГТУ им. П.О. Сухого и обозначение студенческой группы, например, гр. К-41, гр. МД-41, гр. МЛ-41, гр. ЗМД-41с.

При наборе текста с использованием компьютерного текстового редактора применяется гарнитура шрифта, подобная гарнитуре шрифта *Times New Roman*, в прямом начертании с размером шрифта *14 пунктов*. Заполнение основной надписи пояснительной записки формы 2 и 2а выполняется шрифтом, подобным гарнитуре шрифта *Times New Roman*, в прямом начертании с размером шрифта *9 пунктов*, а графа (2) заполняется шрифтом *16 пунктов*, графа (1) заполняется шрифтом высотой, обеспечивающей равномерное заполнение поля графы. Межстрочный интервал 1,15, выравнивание текста *по ширине* страницы, расстановка переносов автоматическая. Соблюдаются следующие размеры полей текста: левое – 3 см, правое – 1,5 см, верхнее – 1,5 см, нижнее поле текста 3 см. Расстояние между рамкой основной надписи формы 2 и последней строкой текста – не менее 10 мм. Абзац текста – 1,25 см.

Опечатки и описки допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской и нанесением на том же месте исправленного текста. Повреждения листов, помарки и следы не полностью удаленного прежнего текста не допускаются.

Все листы пояснительной записки **нумеруются** по порядку без пропусков и повторений, номера листов не указываются на титульном листе, листе задания. Первый лист записки – титульный лист. Второй – лист задания на дипломный проект, форма листа задания имеет двустороннюю печать, количество листов – один. Реферат – третий лист записки, должен состоять из одного листа. Содержание – четвертый лист записки. Остальные листы имеют последующую сквозную нумерацию. Последним нумеруемым листом проекта является первый лист приложения. На документах приложений номера листов не указываются. Номер первого листа приложения соответствует количеству листов пояснительной записки, он указывается на титульном листе пояснительной записки и в реферате.

Главы основной части, глава “Охрана труда”, глава “Технико-экономическое обоснование” разделяется на разделы, подразделы. Каждая глава должна начинаться с нового листа. **Главы** должны иметь порядковые **номера**, обозначенные арабскими цифрами без точки и записанные **с абзацного отступа**. Номер раздела состоит из номера главы и раздела, разделенных точкой. После номера раздела

точка не ставится. Разделы могут быть разбиты на подразделы. После номера подраздела точка не ставится. Деление подразделов на пункты допускается в исключительных случаях по необходимости.

Главы, разделы и подразделы должны иметь заголовки. Заголовки следует писать с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая. Заголовки глав записывают прописными буквами и выделяют **полужирным**. Заголовки разделов выделяют **полужирным**. Переносы слов в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. В случае, когда заголовок занимает несколько строк, то вторая и последующая строки записываются с абзацного отступа. Расстояние между заголовком и основным текстом – 1 пустая строка. Заголовки глав, разделов и подразделов отделяются между собой пустыми строками.

Структурные элементы пояснительной записки **“РЕФЕРАТ”**, **“СОДЕРЖАНИЕ”**, **“ВВЕДЕНИЕ”**, **“ЗАКЛЮЧЕНИЕ”**, **“СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ”**, **“ПРИЛОЖЕНИЯ”** не имеют номера.

Пример нумерации:

### **3 НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ ДОКУМЕНТОВ (глава)**

#### **3.1 Настройка параметров текущего документа (раздел)**

##### **3.1.1 Настройка параметров документа (подраздел)**

Текст пояснительной записки должен быть кратким и четким, не допускающим различных толкований. Сокращение слов в тексте не допускается, за исключением разрешенных соответствующими государственными стандартами. Текст излагается от третьего лица в изъявительном наклонении, употребляя глаголы неопределенной формы. Например, «Данные расчетов приводятся...», «В разделе рассматривается...», «Расчет выполняется на основании...». Если в тексте используются научно-технические термины, обозначения и определения, то их применение должно соответствовать стандартам, общепринятым в научно-технической литературе.

Формулы, иллюстрации и таблицы в тексте нумеруются арабскими цифрами сквозной нумерацией в пределах главы. В этом случае номер состоит из номера главы и порядкового номера формулы, иллюстрации или таблицы, разделенных точкой.

**Формулы** используются для демонстрации расчетов технических и экономических параметров.

Уравнения и формулы следует выделять в тексте в отдельные строки, причем выше и ниже каждой формулы должна быть оставлена одна свободная строка. В случаях, когда формула не помещается в одну строку, ее следует переносить на новую после знака равенства (=) или после знаков плюс (+), минус (-), умножения (x), деления (:), при этом знак в начале следующей строки повторяют.

Формула размещается по центру строки. Номер формулы записывается на уровне формулы справа в круглых скобках с выравниванием по правой границе текста. Ссылки в тексте на порядковые номера формул даются также в круглых скобках, например, «...для расчета параметра используется формула (1.16) ...», «...параметр конструкции, рассчитанный по формуле (2.6), соответствует...». После формулы ставится запятая и через одну пустую строку пишутся пояснения символов и числовых коэффициентов.

Пояснения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, должны быть приведены непосредственно под формулой. Пояснения символов и числовых коэффициентов не приводятся, если они пояснялись в тексте до записи формулы. Пояснение каждого символа следует размещать с новой строки с абзацного отступа в той последовательности, в которой символы приведены в формуле, с указанием размерности (при необходимости). Первая строка пояснения должна начинаться со слова «где» без абзацного отступа и без двоеточия после него.

Греческие и кириллические символы в формулах пишутся прямым текстом, латинские символы пишутся курсивом.

Размер шрифта основных символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, равен 14 пунктов. Нижние или верхние индексы имеют размер шрифта 8 пунктов. Требуемый размер верхних и нижних индексов соответствует настройке редактора формул по умолчанию при установке размера основного символа 14 пунктов.

Формулы, следующие одна за другой и не разделенные текстом, разделяют запятой или точкой с запятой. Формулы, не имеющие пояснений, должны заканчиваться точкой.

Примеры оформления формулы:

Резбовое соединение проверяется на условие смятия резьбы:



$$\sigma_{\text{см}} = \frac{4 \cdot P}{\pi(d^2 - d_1^2) \cdot n \cdot z} \leq [\sigma_{\text{см}}], \quad (2.6)$$

где  $\sigma_{\text{см}}$  – напряжения смятия, МПа;

$P$  – усилие, оказываемое на резьбу, Н;

$d$  – наружный диаметр резьбы, мм;

$d_1$  – внутренний диаметр резьбы, мм;

$n$  – коэффициент, учитывающий нагружение резьбы, для резьбы с мелким шагом  $n=0,6$  [14];

$z$  – число витков резьбы;

$[\sigma_{\text{см}}]$  – допустимое напряжения смятия, МПа, принимается

$[\sigma_{\text{см}}] = \sigma_T$ ;

$\sigma_T$  – предел текучести материала, МПа.

$$\sigma_{\text{см}} = \frac{4 \cdot 3531,6}{3,14(48^2 - 45,835^2) \cdot 0,6 \cdot 16} = 2,4 \text{ МПа} \leq [\sigma_{\text{см}}] = 588 \text{ МПа},$$

Для узла установки определяется номинальная долговечность подшипника,  $10^6$  об.:

$$L = \left( \frac{C}{P} \right)^k, \quad (2.25)$$

где  $k$  – показатель типа подшипника, для роликовых однорядных подшипников  $k=10/3$  [16];

$C$  – требуемая динамическая грузоподъемность, Н;

$P$  – динамическая эквивалентная нагрузка на подшипник, Н.

$$L = \left( \frac{27900}{185741} \right)^{10/3} = 3,858 \cdot 10^6 \text{ об.}$$

Исследуемые поверхности:

$$y_1 = \frac{8 \cdot x}{(z - 50)}, \quad y_2 = x \cdot z. \quad (1.12)$$

Примечание: пояснения символов формулы (1.12) должны быть приведены в тексте пояснительной записки до формулы.

Расчеты производятся в международной системе единиц СИ.

Обозначения единиц измерений производятся в соответствии с ТР 2007/003/ВУ «Единицы измерений, допущенные к применению на территории РБ».

При написании значений величин применяются обозначения единиц измерения буквами или специальными знаками (...°, ...', ...") Буквенные обозначения единиц необходимо выполнять прямым шрифтом. В обозначениях единиц точка не ставится. Обозначения единиц помещаются за числовыми значениями величин в строку с ними (без переноса на следующую строку). Не допускается помещать обозначения единиц в одной строке с формулами.

Между последней цифрой числа и обозначением единицы оставляется пробел, например, 100 кВт, 80 %, 20 °С, за исключением обозначения единиц в виде специального знака, размещенного над строкой, например, 20°, 5°40'60".

Числовое значение, представляющее собой дробь с косой чертой, стоящее перед обозначением единицы, заключается в скобки, например, (1/60) s<sup>-1</sup>.

При указании значений величин с предельными отклонениями они заключаются в скобки, а обозначения единиц помещаются за скобками, например, (100,0 ± 0,1) кг.

Буквенные обозначения единиц, входящих в произведение, отделяются точками на средней линии как знаками умножения, например: Н·м, А·м<sup>2</sup>. В буквенных обозначениях отношений единиц в качестве знака деления используется только одна косая или горизонтальная черта. При применении косой черты буквенные обозначения единиц в числителе и знаменателе помещаются в строку, при этом произведение обозначений единиц в знаменателе заключается в скобки, например, Вт/(м·К).

При указании диапазонов числовых значений величины, выраженных в одних и тех же единицах, обозначение единицы указывают за последним числовым значением диапазона, за исключением знаков: %, °С, ...°. Например: диапазон температуры 560 °С...879 °С; диапазон скорости 12...98 м/с; угол конуса 6°...7°30'; расстояние между гранями 10...11 мм, усилие деформации 145...162 Н.

**Иллюстрации** (рисунки, графики, схемы, диаграммы, фотографии и т.д.) должны быть выполнены с помощью компьютерного

графического редактора. Во всей пояснительной записке следует соблюдать единообразие исполнения иллюстраций и их оформления, единообразие принятых условных обозначений, всех надписей, размерных и выносных линий.

Иллюстрации следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице, выделяя их в тексте свободными строками. Иллюстрации должны быть расположены так, чтобы их было удобно рассматривать без поворота работы или с поворотом по часовой стрелке. Иллюстрации должны иметь наименование (название) и пояснительные данные (подрисующий текст), располагаемые через одну пустую строку после иллюстрации. Иллюстрации обозначаются словом «Рисунок», которое вместе с номером и наименованием рисунка помещают перед пояснительными данными и располагают по центру страницы так, как представлено на рисунке 3.

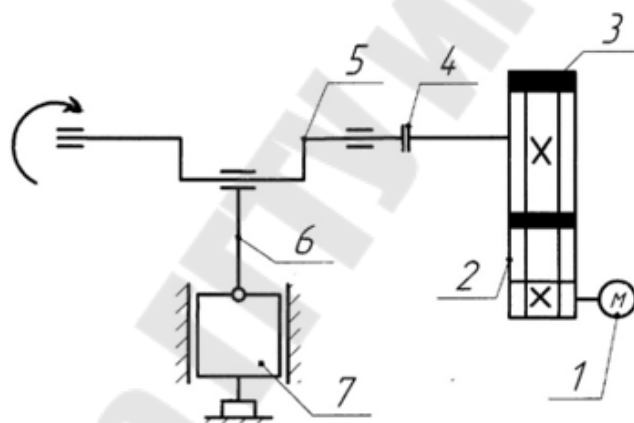


Рисунок 2.10 – Схема кривошипного пресса:

1 – электродвигатель; 2 – клиноременная передача; 3 – маховик;  
4 – муфта; 5 – главный вал (кривошип); 6 – шатун; 7 – ползун

Рисунок 3 – Пример оформления иллюстрации

После наименования иллюстрации точка не ставится, не допускается перенос слов в наименовании иллюстрации. На все иллюстрации должны быть ссылки в тексте пояснительной записки, первая ссылка на иллюстрацию размещается в тексте перед ее изображением. При ссылках на иллюстрации следует писать, например: «... в соответствии с рисунком 2.10 пресс выполняет...», «... привод главного вала 5 (рисунок 2.10) состоит из...».

**Таблицы** применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей.

Таблица состоит из элементов, которые показаны на рисунке 4.

Размещение в тексте и нумерация таблиц в целом аналогичны иллюстрациям и формулам. Однако, есть некоторые различия.



Рисунок 4 – Форма таблицы

Таблица размещается с выравниванием по центру текста. Предпочтительно выбирать ширину таблицы на уровне ширины текста. Между основным текстом и таблицей одна пустая строка. Заголовок состоит из слова «Таблица», порядкового номера и названия таблицы, например, «Таблица 3.19 – Техничко-экономические показатели». Слово «Таблица» должно располагаться на уровне левой границы таблицы. Название таблицы ограничивается правой границей текста. Если заголовок переходит на последующие строки, то они также начинаются на уровне левой границы таблицы. Между заголовком и таблицей нет пустой строки.

При переносе части таблицы на другие страницы название помещают только над ее первой частью. При этом на последующих частях таблицы ее головку заменяют соответствующими номерами граф в виде арабских цифр. В этом случае также нумеруют арабскими цифрами графы первой части таблицы.

Головка таблицы должна быть отделена линией от остальной ее части. Таблицы слева, справа и снизу, как правило, ограничивают линиями. Графу «Номер по порядку» в таблицу включать не допускается, а также разделять заголовки и подзаголовки боковика и граф диагональными линиями. При необходимости нумерации показателей их порядковые номера следует указывать в первой графе таблицы непо-

средственно перед их наименованием без точки после номера. Перед числовыми значениями величин и обозначениями типов, марок и т.п. порядковые номера не проставляют.

В таблице должны быть указаны обозначения единиц всех приводимых физических величин.

На все таблицы документа должны быть приведены ссылки в тексте. При ссылке следует писать слово «таблица» с указанием ее номера, например, «... результаты расчетов параметров процесса приведены в таблице 1.14», «... анализ результатов расчетов параметров процесса (таблица 1.14) показывает, что ...».

**Список использованных источников**, анализированных при выполнении проекта, приводят в соответствующем разделе пояснительной записки в последовательности появления на них ссылок в тексте. Сведения об источниках, включенных в список, необходимо давать в соответствии с ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическое описание документа. Общие требования и правила составления».

Ссылки на использованные источники в тексте пояснительной записки следует приводить в квадратных скобках, указывая порядковый номер источника в списке использованных источников, например, «...согласно [1] данная математическая модель считается линейной».

Приведенные в пояснительной записке формулы, коэффициенты, нормативные величины преимущественно сопровождаются ссылками на использованный источник. Для исключения ссылок на каждую формулу, коэффициент, нормативную величину предпочтительно использовать ссылку на использованный источник с методикой расчета или анализа. Формулы, коэффициенты, полученные автором проекта или имеющие труднодоступный источник, допустимо не сопровождать ссылками. Ссылка на использованный источник выделяется двумя квадратными скобками, например, «Для игольчатого подшипника коэффициент трения 0,014 [12]».

Сведения об источниках в списке использованных источников следует нумеровать арабскими цифрами с точкой и печатать с абзацного отступа. Некоторые примеры описания источников в списке использованных источников представлены в таблице 1. Описание методических указаний осуществляется по тем же правилам.

Таблица 1 – Примеры описания источников в списке использованных источников

Характеристика источника	Образец описания источника
1	2
Книга с одним автором	Дробышевский, Н.П. Ревизия и аудит: учеб.-метод. пособие / Н.П. Дробышевский. – Минск: Амолфея, 2013. – 415 с.
Книга с количеством авторов до трех включительно	Кузелин, М.О. Современные семейства ПЛИС фирмы Xilinx: справ. пособие / М.О. Кузелин, Д.А. Кнышев, В.Ю. Зотов. – М.: Горячая линия-Телеком, 2004. – 440 с.
Книга с количеством авторов, большим трех	Технические средства диагностирования: справочник / В.В. Ключев [и др.]. – М.: Машиностроение, 1989. – 672 с.
Книга на иностранном языке	Embedded Microcontrollers: Databook / Intel Corporation. – Santa Clara, Ca, 1994.
Многотомное издание	Проектирование самотестируемых СБИС: монография. В 2 т. / редкол.: В.Н. Ярмолик [и др.]. – Минск: БГУИР, 2001.
Один из томов многотомного издания	Микропроцессоры и микропроцессорные комплекты интегральных микросхем: справочник. В 2 т. / под ред. В.А. Шахнова. – М.: Радио и связь, 1988. – Т.1. – 368 с.
Статья в периодическом издании	Берски, Д. Набор ЭСЛ-микросхем для быстродействующего RISC-процессора / Д. Берски // Электроника. – 1989. – № 12. – с. 21-25.
Статья в сборнике	Аксенов, О.Ю. Методика формирования обучающих выборок для распознающей системы / О.Ю. Аксенов // VI Всероссийская науч.-техн. конференция «Нейроинформатика-2004»: сб. науч. тр. в 2 ч. / отв. ред. О.А. Мишулина. – М.: МИФИ, 2004. – с. 215-222.
Электронный ресурс удаленного доступа	Национальный правовой Интернет-портал РБ [Электронный ресурс] / Нац. Центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Режим доступа: <a href="http://www.pravo.by">http://www.pravo.by</a> . – Дата доступа: 20.02.2020.

1	2
Государственный стандарт	Промышленные каталоги. Общие требования: ГОСТ 7.22-2003. – Взамен ГОСТ 7.22-80; введ. РБ 01.07.04. – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2004. – 3 с.

*Приложения* содержат материалы, дополняющие текст документа. Приложениями могут быть, технологические процессы, технологические карты, технические акты, графический материал, расчеты, таблицы, графики и другие документы, на которые имеются ссылки в основном тексте пояснительной записки. После документов приложения размещаются ведомость дипломного проекта и спецификации графической части проекта.

Приложения отделяются от текста записки листом с рамкой и основной надписью формы 2а, в середине листа написано слово «**ПРИЛОЖЕНИЯ**». Так оформляется первый лист приложений. Каждое приложение следует начинать с нового листа. Преимущественно приложения не нумеруются, дополнительные надписи на документы не нумеруемого приложения не наносятся. Документы приложения должны иметь названия, являющиеся идентификаторами этих материалов в пояснительной записке. Приложения, не относящиеся к ведомости дипломного проекта и спецификациям, могут нумероваться при необходимости дополнительной идентификации. Если используются нумеруемые приложения, то на первых листах нумеруемых приложений в верхнем колонтитуле с выравниванием по правой границе текста размещается надпись “Приложение №”. Номер “№” обозначается арабскими цифрами.

В реферате указывается количество документов, находящихся в приложении. В главах проекта ссылки на документы приложения приводятся в соответствии с названием документа с указанием слова «Приложения» или “Приложение №”, например: «Внедрение в производство разработанной установки подтверждено актом внедрения (Приложения)», «Для изготовления детали разработан технологический процесс (Приложения)», «Используемая на предприятии технологическая карта представлена в Приложениях», “Разработанная методика (Приложение 1) принята к использованию на...”.

*Технологическая документация* в проекте должна быть разработана и оформлена на основе действующих стандартов ЕСТД. Текст выполняется тем же способом, что и пояснительная записка. Формы и

правила оформления документов общего назначения – по ГОСТ 3.1105-2011 «ЕСТД. Формы и правила оформления документов общего назначения». Общие требования к комплектности и оформлению комплектов документов на единичные технологические процессы – по ГОСТ 3.1119-83 «Общие требования к комплектности и оформлению комплектов документов на единичные технологические процессы».

**Ссылки на все чертежи** должны присутствовать в тексте пояснительной записки. Ссылка в пояснительной записке на чертеж представляет собой шифр этого чертежа. Пояснительная записка описывает и интерпретирует материал графической части проекта. Поэтому в тексте пояснительной записки проекта связь с графической частью проекта выражается в указании ссылок на чертежи по тексту записки, например: «Проектные значения параметров приведены в графической части на чертеже ДП 2365.04.00.000 ТБ», «Усовершенствованная конструкция узла (графическая часть, чертеж ДП 1256.01.01.000 СБ) отличается...», «Проектируемая установка (графическая часть, чертеж ДП 1478.02.00.00 ВО) оснащена датчиками контроля...», «Кинематическая схема стана, представленная в графической части на чертеже ДП 2121.03.00.000 КЗ, обеспечивает...», «Анализ итоговых технико-экономических показателей проекта (графическая часть, чертеж ДП 3251.06.00.000 ТБ) показывает, что экономическая эффективность разработанных технических решений...». Ссылка на каждый чертеж графической части проекта применяются в тексте пояснительной записке один раз при первом упоминании содержания чертежа.

#### **4 ТРЕБОВАНИЯ К СОСТАВЛЕНИЮ РЕФЕРАТА, ВВЕДЕНИЯ, ЗАКЛЮЧЕНИЯ**

**Реферат** (Приложение 3) начинается с указания объема пояснительной записки, количества иллюстраций и таблиц, количества использованных источников и приложений. Сведения об общем количестве иллюстраций дополняются данными об их характере (схемы, графики, фотографии и т. д.).

Затем располагается перечень ключевых слов, которые в совокупности дают представление о содержании проекта. Ключевыми словами являются слова или словосочетания из текста пояснительной записки, которые несут существенную смысловую нагрузку с точки зрения информационного поиска. Перечень включает от 5 до 15 клю-



чевых слов (словосочетаний), написанных прописными буквами в строку, через запятые в именительном падеже.

Текст реферата должен отражать: объект и предмет проектирования, цель проектирования, основные результаты, область применения результатов. Текст реферата должен содержать краткую суть имеющегося материала в пояснительной записке и не выходить за рамки пояснительной записки.

Оптимальный объем текста реферата 1200 знаков (примерно половина страницы), но не более 2000 знаков. Пример оформления реферата приведен в приложении 3.

Рекомендуемое содержание структурного элемента записки **“ВВЕДЕНИЕ”**:

- Область производства и краткая характеристика предприятия, для которого разрабатывается проект.
- Назначение изделия (детали, материала) проекта.
- Формулировка основной проблемы, которая следует из темы проекта.
- Краткая характеристика актуальности и степени изученности проблемы.
- Формулировка основных путей решения проблемы.
- Определение объекта и предмета проектирования. Объект проектирования – укрупненный основной элемент проекта. Предмет проектирования – часть объекта проектирования, соответствует техническому решению, определяющему экономическую эффективность проекта. Примеры: объект – машина непрерывного литья заготовок, предмет – конструкция кристаллизатора; объект – технология электродуговой плавки, предмет – температурный режим плавки; объект – технология листовой штамповки, предмет – операции формообразования вытяжкой и гибкой; объект – листоштамповочный автомат, предмет – устройство подачи; объект – технология прокатки арматурного профиля, предмет – калибровка прокатных валков; объект – технология прокатки катанки, предмет – режим термообработки; объект – канатная машина, предмет – конструкция торсиона; объект – изделие (деталь, материал), предмет – технология изготовления; объект – изделие (деталь, материал), предмет – установка (узел установки) для изготовления (испытания) изделия;

- Цель проектирования, направленная на решение основной проблемы в рамках задания на дипломное проектирование;
- Задачи проектирования – краткое и обобщенное описание работ, приведенных в главах задания на дипломное проектирование, направленное на достижение цели проектирования.

Объем структурного элемента записки **“ВВЕДЕНИЕ”** 2...3 листа.

В структурном элементе записки **“ЗАКЛЮЧЕНИЕ”** сжато приводятся выводы по результатам проектирования, приведенным в главах основной части проекта, в главах **“Охрана труда”** и **“Технико-экономическое обоснование”**. Результат проектирования – укрупненный перечень проделанных работ (расчитано..., получено..., разработано...). Вывод дополняет результат анализом возможности осуществления проектных решений, сравнением проектного результата с исходным уровнем, рекомендациями по дальнейшему использованию полученных результатов. Например:

- проектные режимы обработки материала соответствуют технологическим и конструктивным производственным возможностям предприятия, так как ...;

- разработанная конструкция машины (узла) позволила увеличить скорость (производительность) обработки с ... до ... ;

- выполненный анализ соответствия производственных условий проектной технологии (конструкции) требованиям охраны труда позволил установить

- технико-экономическое обоснование проекта отразило экономическую целесообразность проекта, выраженную в снижении себестоимости с ... до ..., и т.д.

- рекомендуется использовать полученные результаты в производстве ..., рекомендуется выполнить дополнительные производственные испытания ..., ...рекомендуется к внедрению в производство.

Объем структурного элемента записки **“ЗАКЛЮЧЕНИЕ”** 2...3 листа.

## 5 ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Графическая часть должна соответствовать заданию и содержанию разделов пояснительной записки, демонстрировать принятые в дипломном проекте решения и результаты выполненных расчетов и моделирования объекта разработки.

Графическая часть дипломного проекта должна оформляться на основе требований ЕСКД печатным способом с использованием компьютерных печатающих устройств вывода (принтеров) преимущественно на листах основного формата чертежей А1. Допустимо при необходимости использование основных форматов чертежей А0, А2, А3, А4 и дополнительных форматов чертежей, Размер большей стороны листа чертежа дополнительного формата формируется кратным увеличением размера меньшей стороны листа основного формата, например А1х3, А2х4, А3х3. Чертежи на листах размеров менее основного формата А1 требуется размещать без разрезания на листах формата А1. Количество листов графической части дипломного проекта в расчете на формат А1 – 10-12 листов.

Текстовые надписи, размещенные на документах графической части, должны быть выполнены в соответствии с ГОСТ 2.304-81 “ЕСКД. Шрифты чертежные” шрифтом *GOST Type A* с наклоном 15° высотой не менее 5 мм.

В графическую часть проекта входят спецификации, чертежи, схемы, таблицы и другие конструкторские документы, шифр и определение которых в соответствии с ГОСТ 2.102-2013 приведены в таблице 2.

**За основные конструкторские документы** принимают: для деталей – **чертёж детали** и/или электронную модель детали; для сборочных единиц, комплексов и комплектов – **спецификацию** и/или электронную структуру изделия по ГОСТ 2.053.

Таблица 2 – Виды конструкторских документов

Вид документа	Код документа	Определение
1	2	3
Чертёж детали	-	Документ, содержащий изображение детали и другие данные, необходимые для её изготовления и контроля.
Электронная модель детали	-	Документ, содержащий электронную параметрическую модель детали и требования к её изготовлению и контролю.
Сборочный чертёж	СБ	Документ, содержащий изображение сборочной единицы и другие данные, необходимые для её сборки (изготовления) и контроля.
Электронная модель сборочной единицы	ЭСБ	Документ, содержащий электронную геометрическую модель сборочной единицы, соответствующие электронные геометрические модели составных частей, свойства, характеристики и другие данные, необходимые для сборки (изготовления) и контроля.
Чертёж общего вида	ВО	Документ, определяющий конструкцию изделия, взаимодействие его основных составных частей и поясняющий принцип работы изделия.
Теоретический чертёж	ТЧ	Документ, определяющий геометрическую форму (контур) изделия и координаты расположения составных частей.
Габаритный чертёж	ГЧ	Документ, содержащий контурное (упрощенное) изображение изделия с габаритными, установочными и присоединительными размерами.
Упаковочный чертёж	УЧ	Документ, содержащий данные, необходимые для выполнения упаковывания изделия.
Схема	по ГОСТ 2.701-2008	Документ, на котором показаны в виде условных изображений или обозначений основные части изделия и связи между ними.

1	2	3
Спецификация	-	Документ, определяющий состав сборочной единицы, комплекса или комплекта.
Пояснительная записка	ПЗ	Документ, содержащий описание устройства и принципа действия разрабатываемого изделия, а также обоснование принятых при его разработке технических и технико-экономических решений.
Таблица	ТБ	Документ, содержащий в зависимости от его назначения соответствующие данные, сведённые в таблицу

Каждый конструкторский документ графической части должен быть снабжен основной надписью, выполненной в соответствии с ГОСТ 2.104-2006 и расположенной в правом нижнем углу формата. При выполнении конструкторского документа на нескольких листах – на первом листе выполняется основная надпись размерами 55x185 мм, а на последующих – размерами 15x185 мм. При этом на всех листах одного документа указывают одно и то же обозначение. Наименование изделия, записанное в соответствующей графе основной надписи, должно соответствовать принятой терминологии, быть кратким и записываться в именительном падеже единственного числа. В наименовании, состоящем из нескольких слов, на первом месте помещают имя существительное, например, «Колесо зубчатое».

Масштабы изображений на чертежах выбираются в соответствии с ГОСТ 2.302-68 (таблица 3).

Таблица 3 – Масштабы изображений на чертежах

Масштабы уменьшения	1:2; 1:1,25; 1:4; 1:5; 1:10; 1:15; 1:20; 1:25; 1:40; 1:50; 1:75; 1:100; 1:200; 1:400; 1:500; 1:800; 1:1000
Масштабы увеличения	2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1; 20:1; 40:1; 50:1; 100:1

## 6 ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ГРАФИЧЕСКИХ КОНСТРУКТОРСКИХ ДОКУМЕНТОВ

*Спецификация* (ГОСТ 2.106-96) определяет состав сборочной единицы, комплекса и комплекта и необходима для изготовления, комплектования конструкторских документов и производства указанных изделий. Спецификации в общем случае состоят из разделов, которые располагают в следующей последовательности:

- документация;
- комплексы;
- сборочные единицы;
- детали;
- стандартные изделия;
- прочие изделия;
- материалы;
- комплекты.

Наличие тех или иных разделов определяется составом специфицируемого изделия. Наименование каждого раздела указывается в виде заголовка в графе «Наименование» и подчёркивается.

В раздел «Документация» вносят документы, составляющие основной комплект конструкторских документов специфицируемого изделия (таблица 2).

В разделы «Комплексы», «Сборочные единицы» и «Детали» вносят комплексы, сборочные единицы и детали, непосредственно входящие в специфицируемое изделие. Запись указанных изделий производят в алфавитном порядке сочетания начальных знаков (букв) индексов организаций-разработчиков и далее в порядке возрастания порядкового регистрационного номера.

В разделе «Стандартные изделия» записывают изделия, применяемые по межгосударственным, государственным и отраслевым стандартам. Запись производят по группам изделий, объединённых по их функциональному назначению (например, подшипники, крепежные изделия, электротехнические изделия и т. п.), в пределах каждой группы – в алфавитном порядке наименования изделий, в пределах каждого наименования – в порядке возрастания обозначений стандартов, а в пределах каждого обозначения стандарта – в порядке возрастания основных параметров или размеров изделия.

В раздел «Прочие изделия» вносят изделия, применённые по техническим условиям, и импортные покупные изделия, применяе-

мые по сопроводительной технической документации зарубежных изготовителей (поставщиков). Запись производят аналогично стандартным изделиям.

В раздел «Материалы» вносят все материалы, непосредственно входящие в специфицируемое изделие.

В раздел «Комплекты» вносят ведомость эксплуатационных документов, ведомость документов для ремонта и применяемые по конструкторским документам комплекты, которые непосредственно входят в специфицируемое изделие и поставляются вместе с ним, а также упаковку, предназначенную для изделия.

Руководитель проекта и разработчик определяют заполнение спецификации в соответствии с содержанием чертежей и в соответствии с требованиями к спецификациям.

Пример спецификации сборочного чертежа приведен в приложении 8.

Пример спецификации чертежа общего вида приведен в приложении 9.

**Сборочный чертёж должен** содержать (ГОСТ 2.109-73):

– **изображение** сборочной единицы, дающее полное представление о расположении и взаимной связи составных частей, соединяемых по данному чертежу, и обеспечивающее возможность осуществления сборки и контроля сборочной единицы;

– **размеры, предельные отклонения** и другие параметры, и требования, которые должны быть выполнены или проконтролированы по данному чертежу;

– указания о характере **сопряжения** и методах его осуществления, если точность сопряжения обеспечивается не заданными предельными отклонениями размеров, а подбором, пригонкой и т.д., а также указания о выполнении неразъёмных соединений (сварных, паяных и др.);

– **номера позиций** составных частей, входящих в изделие;

– **габаритные** размеры изделия;

– **установочные, присоединительные** и другие необходимые **справочные** размеры.

– текстовую часть, состоящую из **технических требований**;

Кроме изображения предмета с размерами и предельными отклонениями, чертёж **может** содержать:

- текстовую часть, состоящую из **технических характеристик**, надписи с обозначением изображений, а также относящиеся к отдельным элементам изделия;

- таблицы с размерами и другими параметрами, техническими требованиями, контрольными комплексами, условными обозначениями.

**Наименования и обозначения** составных частей изделия указывают в спецификации к сборочному чертежу.

Текстовую часть, надписи и таблицы включают в чертёж в тех случаях, когда содержащиеся в них данные, указания и разъяснения невозможно выразить графически или условными обозначениями. Содержание текста должно быть кратким и точным. Текст на поле чертежа, таблицы, надписи с обозначением изображений располагают параллельно основной надписи чертежа. Текстовую часть, помещённую на поле чертежа, располагают над основной надписью. Между текстовой частью и основной надписью не допускается помещать изображения, таблицы и т.п. На чертежных листах формата более А4 допускается размещение текста в две и более колонки. Ширина колонки должна быть не более 185 мм.

Около изображений на полках линий-выносок могут наноситься только краткие надписи, относящиеся непосредственно к изображению предмета, например, указания о количестве конструктивных элементов (отверстий, канавок и т. д.), если они не внесены в спецификации.

На чертеже изделия, для которого стандартом установлена таблица параметров (например, зубчатого колеса, червяка и т.п.) её помещают по правилам, установленным соответствующим стандартом. Все другие таблицы размещают на свободном месте поля чертежа справа от изображения или ниже его и выполняют по ГОСТ 2.105-95.

Технические требования на чертеже излагают, группируя вместе однородные и близкие по характеру требования по возможности в следующей последовательности:

- требования, предъявляемые к материалу заготовки, термической обработке и т. д.;

- размеры, предельные отклонения размеров, форм и т. д.;

- требования к качеству поверхности, отделке, покрытию;

- зазоры, расположение отдельных элементов конструкции;

- требования, предъявляемые к наладке и регулированию изделия;



- другие требования (бесшумность, виброустойчивость);
- условия и методы испытаний;
- указания о маркировании и клеймении;
- правила транспортирования и хранения;
- особые условия эксплуатации;
- ссылки на другие документы.

Пункты технических требований должны иметь сквозную нумерацию. Каждый пункт записывают с новой строки. Заголовок «Технические требования» не пишут при отсутствии технических характеристик.

При необходимости техническую характеристику изделия размещают отдельно от технических требований с самостоятельной нумерацией пунктов на свободном поле чертежа под заголовком «Техническая характеристика». В этом случае над техническими требованиями помещают заголовок «Технические требования». Заголовки не подчёркивают.

При выполнении чертежа на двух и более листах текстовую часть помещают только на первом листе.

**Чертёж общего вида** (ГОСТ 2.119-2013) должен содержать **изображения** изделия (виды, разрезы, сечения), **текстовую часть** и надписи, необходимые для понимания его конструктивного устройства, взаимодействия составных частей и принципа работы, а также **номера позиций** составных частей изделия и необходимые **размеры**. **Наименования и обозначения** составных частей изделия указывают в спецификации к чертежу общего вида.

Изображения выполняются с максимальными упрощениями, предусмотренными стандартами ЕСКД для рабочих чертежей. Составные части изделия, в том числе заимствованные (ранее разработанные) и покупные, изображают с упрощениями (иногда в виде контурных очертаний), если при этом обеспечено понимание конструктивного устройства разрабатываемого изделия, взаимодействия его составных частей и принципа работы изделия.

Отдельные изображения составных частей изделия размещаются на одном общем листе с изображениями всего изделия или на отдельных (последующих) листах чертежа общего вида.

**Схемы** выполняются в соответствии с требованиями ГОСТ 2.701-2008 и подразделяются на следующие виды и типы, приведенные в таблице 4.

Таблица 4 – Виды, типы схем и их обозначения

Вид схемы	Обозначение	Тип схемы	Обозначение
Электрическая	Э	Структурная	1
Гидравлическая	Г	Функциональная	2
Пневматическая	П	Принципиальная	3
Кинематическая	К	Соединений	4
Оптическая	Л	Подключения	5
Вакуумная	В	Общая	6
Газовая	Х	Расположения	7
Энергетическая	Р	Объединенная	0
Деления изделия на составные части	Е		
Комбинированная	С		

Наименование схемы определяется ее видом и типом. Каждой схеме присваивают код, состоящий из буквы, определяющей вид схемы, и цифры, обозначающей тип схемы (например, схема кинематическая принципиальная – К3).

Перечень элементов схемы помещают на первом листе схемы над основной надписью и выполняют в виде списка по форме, представленной на рисунке 5.

<i>Поз. обозначение</i>		<i>Наименование</i>				<i>Кол.</i>	<i>Примечание</i>		
1									
2									
3									
4									
5									
...									
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		<i>Лист</i>	<i>Масса</i>	<i>Масштаб</i>	
<i>Разраб.</i>								1:1	
<i>Проб.</i>						<i>Лист</i>	<i>Листов</i>	1	
<i>Т.контр.</i>									
<i>Рис. пр.</i>									
<i>Н.контр.</i>									
<i>Утв.</i>									
<i>Копировал</i>						<i>Формат А3</i>			

Рисунок 5 - Форма перечня элементов схем

## 7 ТРЕБОВАНИЯ К ШИФРУ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

*Шифр обозначения пояснительной записки:*

ДП ХХХХ.РР.00.000 ПЗ

где ДП – шифр дипломных (Д) проектов (П);

ХХХХ – порядковый номер дипломных проектов кафедры «Металлургия и технологии обработки материалов», например, 1479. Порядковый номер дипломных проектов определяет кафедра;

РР - порядковый номер главы пояснительной записки; номера глав имеют возрастающие значения от 01 и далее; например, 01 – “Технологическая часть”, 02 – “Конструкторская часть”, 03 – “Охрана труда”, 04 – “Технико-экономическое обоснование”; для не нумеруемых разделов “Реферат”, “Содержание”, “Введение”, “Заключение”, “Список использованных источников”, “Приложения” порядковый номер – 00;

ПЗ – код пояснительной записки.

Примеры шифров обозначения пояснительной записки:

ДП 1479.01.00.000 ПЗ – глава №1 пояснительной записки дипломного проекта № 1479;

ДП 1479.00.00.000 ПЗ – не нумеруемый раздел пояснительной записки дипломного проекта № 1479.

*Шифр обозначения чертежей:*

**ДП ХХХХ.УУ.ЗЗ.ВВВ ##**

где ДП – шифр дипломных (Д) проектов (П);

ХХХХ – порядковый номер дипломного проекта кафедры «Металлургия и технологии обработки материалов», например, 1479;

УУ – порядковый номер чертежа (чертежа общего вида, таблицы, теоретического чертежа, сборочного чертежа или другого вида чертежа), например: **01, 02, 03, 04.**

**ZZ** – порядковый номер входящего сборочного чертежа или входящего чертежа общего вида, например: **01, 02, 03, 04**; для других видов чертежей (кодов документа) – **00**;

**VVV** – порядковый номер детали сборочного чертежа, например, **001, 002, 003** и т.д.;

**##** – код документа, например, для сборочного чертежа – **СБ**, для таблицы – **ТБ**, для теоретического чертежа – **ТЧ**, для чертежа общего вида – **ВО**, для схемы комбинированной структурной – **С1**, для схемы комбинированной расположения – **С7**, для схемы кинематической принципиальной – **К3**.

При необходимости количество порядков сборочных единиц сборочного чертежа или чертежей общего вида допускается увеличивать:

**ДП ХХХХ.УУ.ЗЗ.ЗЗ.ВВВ ##**

Примеры шифров обозначения чертежей:

**ДП 1564.01.00.000 ВО** – чертеж общего вида №1 для порядкового номера дипломного проекта №1564;

**ДП 1564.03.00.000 ВО** – чертеж общего вида №3 для порядкового номера дипломного проекта №1564;

**ДП 1564.02.00.000 СБ** – сборочный чертеж №2 для порядкового номера дипломного проекта №1564 (отсутствует чертеж общего вида, включающий изображение этого сборочного чертежа);

**ДП 1564.02.14.000 СБ** – сборочный чертеж №14 от сборочного чертежа №2 для порядкового номера дипломного проекта №1564;

**ДП 1564.01.12.000 СБ** – сборочный чертеж №12 от чертежа общего вида №1 для порядкового номера дипломного проекта №1564;

**ДП 1564.03.02.000 ВО** – чертеж общего вида №2 от чертежа общего вида №3 для порядкового номера дипломного проекта №1564;

**ДП 1564.02.14.003** – деталь №3 сборочного чертежа №14 от сборочного чертежа №2 для порядкового номера дипломного проекта №1564;

**ДП 1669.03.00.000 СБ** – сборочный чертеж №3 для порядкового номера дипломного проекта №1669;

*ДП 1669.03.00.005* – деталь №5 сборочного чертежа №3 для порядкового номера дипломного проекта №1669;

*ДП 1555.02.00.000 ТЧ* – теоретический чертеж №2 для порядкового номера дипломного проекта №1555;

*ДП 1555.02.00.000 ТБ* – чертеж таблицы №2 для порядкового номера дипломного проекта №1555;

*ДП 1777.03.00.000 ТБ* – чертеж таблицы №3 для порядкового номера дипломного проекта №1777;

*ДП 1400.01.00.000 Кз* – чертеж схемы кинематической принципиальной №1 для порядкового номера дипломного проекта №1400;

*ДП 1968.02.00.000 С1* – чертеж схемы комбинированной структурной №2 для порядкового номера дипломного проекта №1968;

*ДП 1968.02.00.000 С7* – чертеж схемы комбинированной расположения №2 для порядкового номера дипломного проекта №1968;

*ДП 1364.01.02.000 ЭСБ* – электронная модель сборочной единицы 1-го уровня от чертежа общего вида №1 для дипломного проекта №1364.

Примеры с увеличенным количеством порядков чертежей:

*ДП 1564.01.12.01.000 СБ* – сборочный чертеж №1 от сборочного чертежа №12 от чертежа общего вида №1 для порядкового номера дипломного проекта №1564.

*ДП 1564.03.02.01.000 ВО* – чертеж общего вида №1 от чертежа общего вида №2 от чертежа общего вида №3 для порядкового номера дипломного проекта №1564.

## **8 ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНИЧЕСКОЙ ВЕДОМОСТИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

Заключительным документом дипломного проекта оформляется техническая ведомость дипломного проекта (ведомость) по форме “Ведомость ПТ, ЭП и ТП ГОСТ 2.106-96”.

В раздел «**Документация общая**» записывают документы, относящиеся к основному комплекту документов, касающиеся всего дипломного проекта.

Пример заполнения ведомости представлен в Приложении 7.

Ведомость размещается последней страницей пояснительной записки в конце раздела “ПРИЛОЖЕНИЯ”.

Если ведомость оформляется в системе КОМПАС-3D V17, то необходимо создать документ Спецификация, активизировать пункт выпадающих меню “Настройка>Параметры”, затем в появившемся на экране окне “Параметры” перейти в режим “Текущая спецификация”, выбрать в левой части окна пункт “Стиль”, а из раскрывающегося списка названий стилей правой части окна выбрать “Ведомость ПТ, ЭП и ТП. ГОСТ 2.106-96”, как показано на рисунке 5.

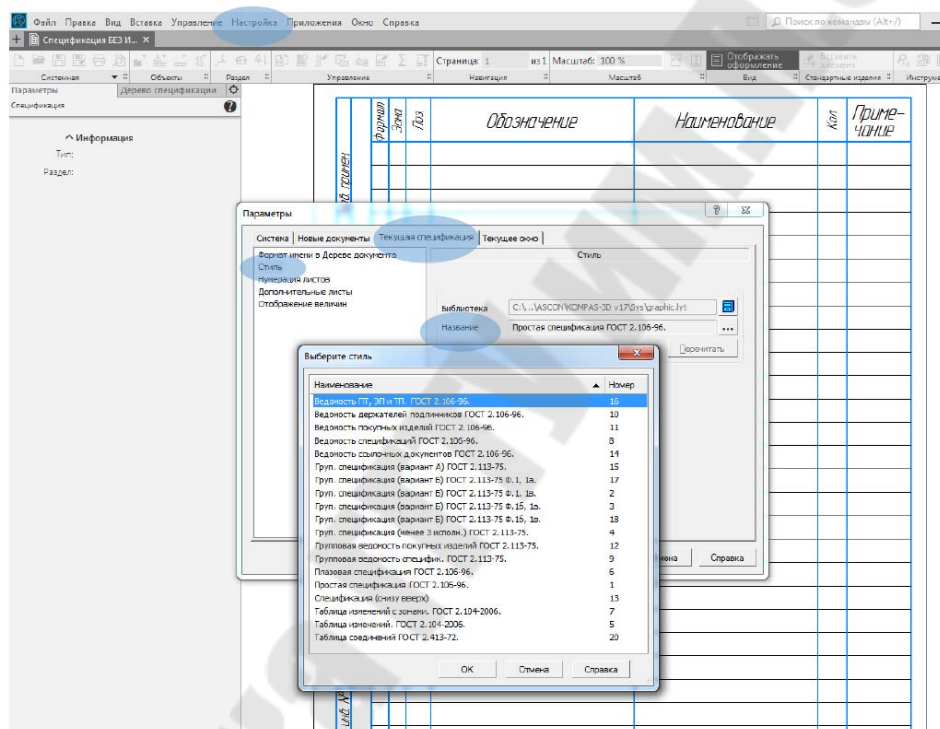


Рисунок 5 – Порядок выбора стиля “Ведомость ПТ, ЭП и ТП. ГОСТ 2.106-96” в системе КОМПАС-3D V17

## 9 ПОДГОТОВКА И ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ И РАБОТ

Цель и задачи курсового проектирования соответствуют одной из укрупненных задач дипломного проектирования, приведенных в п.1 настоящей инструкции.

Хронология основных этапов подготовки и защиты курсовых проектов и работ соответствует Положению УО «ТГТУ им П. О. Сухого» «О курсовом проектировании» № 25 от 20.09.2013.

Пояснительная записка курсовых проектов и работ должна иметь следующие структурные элементы:

- Титульный лист (Приложение 4);
- Задание на курсовой проект или работу (Приложение 5);
- Рецензия, содержащая перечень замечаний и сведения о допуске (не допуске) руководителя курсового проекта (работы) к комиссионной защите проекта (работы) (Приложение 6);
- Содержание, включающее наименования глав, разделов и подразделов пояснительной записки с указанием номеров страниц;
- Введение, содержащее краткое описание объекта проектирования, области его использования или применения, цель и задачи курсового проектирования;
- Разделы основной части технологического, конструкторского, материаловедческого, исследовательского характера, соответствующие заданию на курсовой проект (работу);
- Заключение, содержащее основные результаты проектирования, полученные в разделах проекта (работы);
- Список использованных источников, включающий описания изученных книг, статей в журналах, нормативных документов, интернет-источников и др.;
- Приложения, содержащее, технологические, конструкторские, расчетные, графические и иные документы, спецификации графической части проекта (работы), ведомость курсового проекта или работы по решению руководителя курсового проекта (работы).

Объем курсового проекта: пояснительная записка (включая листы приложения) – не более 50 страниц формата А4, объем графиче-

ской части регламентируется методическими указаниями для конкретной дисциплины, рекомендуется 4-5 листов формата А1.

Объем курсовой работы: пояснительная записка – не более 40 страниц формата А4, объем графической части регламентируется методическими указаниями для конкретной дисциплины, рекомендуется 2-3 листа формата А1.

Текст пояснительной записки в области **разделов основной части** разделяют на **подразделы и пункты** по необходимости.

**Остальные требования** к оформлению пояснительной записки курсового проекта (работы) в основном **соответствуют требованиям к оформлению дипломного проекта**, приведенным в настоящей инструкции.

Все листы (за исключением документов приложений) пояснительной записки **нумеруются** по порядку без пропусков и повторений, номера страниц не указываются на титульном листе, рецензии руководителя курсового проекта (работы), листе задания. Последний нумеруемый лист записки – первый лист приложения, на документах приложений номера листов не указываются. Первый лист записки – титульный лист. Второй лист – лист задания на курсовой проект (работу), форма листа задания имеет двустороннюю печать, количество листов – один. Третий лист – рецензия руководителя, форма листа рецензии может иметь двустороннее заполнение, количество листов – один. Четвертый лист – содержание. Остальные разделы имеют последующую сквозную нумерацию.

Требования к оформлению графической части курсового проекта (работы) в основном соответствуют аналогичным требованиям к оформлению графической части дипломного проекта настоящей инструкции.

Отличие состоит в изменениях и дополнениях в шифрах обозначения пояснительной записки и графической части:

КП UUUU.NN XXXX.RR.00.000 ПЗ

КР UUUU.NN XXXX.RR.00.000 ПЗ

**КП UUUU.NN XXXX.YY.ZZ.VVV ##**

**КР UUUU.NN XXXX.YY.ZZ.VVV ##**

где КП – шифр курсовых (К) проектов (П);  
КР – шифр курсовых (К) работ (Р);



UUUU – шифр предмета, соответствующий принятому сокращенному названию дисциплины курсового проектирования, например, КШО – дисциплина “Кузнечно-штамповочное оборудование”, ТиТПП – дисциплина “Теория и технология прокатного производства”;

NN – порядковый номер студента по журналу учета учебных занятий в год защиты курсового проекта (работы);

XXXX – год защиты курсового проекта (работы);

RR – порядковый номер раздела пояснительной записки; для разделов основной части номера разделов имеют возрастающие значения от 01 и далее, например, 01 – “**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ**”, 02 – “**РАСЧЕТНЫЙ РАЗДЕЛ**”; для не нумеруемых структурных элементов “**СОДЕРЖАНИЕ**”, “**ВВЕДЕНИЕ**”, “**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**”, “**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**”, “**ПРИЛОЖЕНИЯ**” порядковый номер – 00;

YY.ZZ.VVV ## – шифры, соответствующие требованиям к шифру обозначения пояснительной записки дипломного проектирования.

Пример шифра обозначения пояснительной записки курсовой работы:

КР ТиТПП.13 2021.02.00.000 ПЗ – раздел №2 пояснительной записки курсовой работы по дисциплине “Теория и технология метизного производства”, выполненная студентом с порядковым номером 13 по списку в группе в 2021 году.

Примеры шифров обозначения чертежей курсового проекта:

КП КШО.12 2021.01.00.000 ВО – чертеж общего вида №1 курсового проекта дисциплины “Кузнечно-штамповочное оборудование”, выполненный студентом с порядковым номером 12 в 2021 году;

КП ОПиМЦ.06 2020.01.12.000 СБ – сборочный чертеж №12 от чертежа общего вида №1 курсового проекта дисциплины “Оборудование прокатных и метизных цехов”, выполненный студентом с порядковым номером 6 в 2020 году.

Заключительным документом курсового проекта (работы) оформляется техническая ведомость (ведомость) по требованиям к технической ведомости дипломного проекта настоящей инструкции (Приложение 7).

## **ПРИЛОЖЕНИЯ**

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЕ  
«ГОМЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ имени П.О. СУХОГО»**

**Кафедра «Металлургия и технологии обработки материалов»**

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
К ДИПЛОМНОМУ ПРОЕКТУ**

Тема: \_\_\_\_\_

Разработал студент группы \_\_\_\_ - \_\_\_\_ \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия  
(подпись)

Консультант по главам  
основной части \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия  
(подпись)

Консультант по главе  
“Охрана труда” \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия  
(подпись)

Консультант по главе  
“Технико-экономическое  
обоснование” \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия  
(подпись)

Руководитель проекта \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия  
(подпись)

Нормоконтролёр \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия  
(подпись)

Дипломный проект допущен к защите в  
Государственной экзаменационной комиссии

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия  
(подпись)

Объём проекта: Графическая часть \_\_\_\_\_ листов формата А1  
Пояснительная записка \_\_\_\_\_ листов

Гомель 20\_\_

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«ГОМЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ имени П.О. СУХОГО»

Факультет Механико-технологический  
Кафедра “Металлургия и технологии обработки материалов”

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

(инициалы, фамилия)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### ЗАДАНИЕ НА ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Студенту \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ . гр. \_\_\_\_\_

1. Тема дипломного проекта \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Утверждена приказом руководителя учреждения высшего образования от  
\_\_\_\_. \_\_\_\_ 20\_\_ № \_\_\_\_\_

2. Исходные данные к дипломному проекту:  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3. Перечень подлежащих разработке вопросов или краткое содержание  
расчетно-пояснительной записки: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей и графиков) \_\_\_\_\_

5. Консультанты по дипломному проекту с указанием относящихся к ним разделов: \_\_\_\_\_

6. Примерный календарный график выполнения дипломного проекта: \_\_\_\_\_

7. Дата выдачи задания \_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_

8. Срок сдачи законченного дипломного проекта \_\_\_\_\_

Руководитель проекта \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (инициалы, фамилия)

Подпись студента \_\_\_\_\_

Дата «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_

## Приложение 3

Пример оформления реферата на тему дипломного проекта: “Совершенствование прокатного производства катанки 5,5 мм с анализом конструкции седьмой консольной клетки промежуточной группы клетей в условиях прокатного стана 150”:

### РЕФЕРАТ

Пояснительная записка: 120 страниц, 12 рисунков, 10 таблиц, 32 источника, 5 приложений. Графическая часть - 10,5 листов формата А1.

**ПРОКАТНЫЙ СТАН, КЛЕТЬ, ВАЛОК, ПРОКАТКА, КАЛИБРОВКА, ВЫТЯЖКА, ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ, ИНВЕСТИЦИИ, РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ.**

Объект проектирования: процесс прокатки катанки сталь 90 диаметром 5.5 мм из непрерывно литой заготовки 140x140x12000 мм.

Предмет - калибровка прокатных валков.

Цель проектирования: разработка конструкции консольной прокатной клетки с повышенной жесткостью для увеличения точности размеров сечения прокатываемой полосы, совершенствование процесса прокатки катанки.

Основные результаты:

Усовершенствован процесс прокатки катанки с заменой системы калибровки прокатных валков овал-круг на систему овал-вертикальный овал, что позволило исключить из линии прокатки две прокатные клетки.

Выполнены проверочные расчеты прокатных валков, станины седьмой консольной клетки промежуточной группы, определено соответствие расчетных параметров допустимым значениям.

Проект не вызывает появление дополнительных опасных и вредных производственных факторов в соответствии с требованиями охраны труда.

Экономический эффект от перспективного внедрения результатов проектирования – 52,2 тыс. руб.

Область применения результатов: сортопрокатное производство катанки и мелкосортных профилей.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«ГОМЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ имени П.О.СУХОГО»**

**Кафедра «Металлургия и технологии обработки материалов»**

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
К КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ (РАБОТЕ)**

Дисциплина: \_\_\_\_\_

Тема: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Разработал студент группы \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия  
(подпись)

Руководитель проекта (работы) \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия  
(подпись)

Дата защиты: \_\_\_\_\_

Оценка: \_\_\_\_\_

Гомель 20\_\_

**Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования  
«ГОМЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени П.О. СУХОГО»**

Наименование факультета \_\_\_\_\_

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ЗАДАНИЕ  
по курсовому проектированию**

Дисциплина \_\_\_\_\_

Студенту \_\_\_\_\_, группы \_\_\_\_ - \_\_\_\_  
(Фамилия И.О.)

1. Тема проекта (работы) \_\_\_\_\_

2. Сроки сдачи студентом законченного проекта \_\_\_\_\_

3. Исходные данные к проекту \_\_\_\_\_

4. Содержание пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов) \_\_\_\_\_



---

---

---

---

5. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей и графиков)\_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

6. Консультанты по проекту (с указанием разделов проекта)

---

---

---

---

---

---

7. Дата выдачи задания \_\_\_\_\_

8. Календарный график работы над проектом на весь период проектирования (с указанием сроков выполнения и трудоёмкости отдельных этапов)

---

---

---

---

---

---

---

---

**Руководитель** \_\_\_\_\_  
(подпись)

Задание \_\_\_\_\_ принял \_\_\_\_\_ к исполне-  
нию \_\_\_\_\_  
(дата и подпись студента)



Приложение 7

№ строки	Формат	Обозначение	Наименование	Кол. листов	№ экз.	Примечание
1						
2			Документация общая			
3						
4	A1	ДП 2045.01.00.000 С1	Технологический процесс	1		
5	A1	ДП 2045.01.00.000 С7	Расположение основного оборудования	1		
6	A1	ДП 2045.01.00.000 Т4	Калибровка прокатных валков	1		
7	A1	ДП 2045.01.00.000 ТБ	Деформационные параметры прокатки	1		
8	A1	ДП 2045.02.00.000 ТБ	Энергопараметры прокатки	1		
9	A1	ДП 2045.01.00.000 В0	Устройства перемещения заготовок	1		
10	A1	ДП 2045.01.05.000 СБ	Редуктор	2		
11	A2	ДП 2045.01.05.008	Вал рабочий	1		
12	A1	ДП 2045.03.00.000 ТБ	Технико-экономические показатели	1		
13	A4	ДП 2045.00.00.000 ПЗ	Пояснительная записка	137		
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
<b>ДП 2045.00.00.000</b>						
Изм. лист		№ док-м.	Подп.	Дата		
Разраб.	Пинтусова				Лит.	Лист
Пров.	Швецов					Листов
Рук. пр.	Швецов					1
Н.контр.	Урданович				ГГТУ им. П.О.Сухого	
Утв.	Бабарикин				группа ЗМД-51с	
Разработка процесса прокатки круглого профиля 120 мм из стали С65R в условиях прокатного стана 850 ОАО "БМЗ" - УХХ "БМК"					Формат А4	
Копировал						

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание																																										
<i>Документация</i>																																																
A1			ДП 1565.30.00.000 СБ	Сборочный чертеж																																												
A3			ДП 1565.30.00.000 МЧ	Монтажный чертеж																																												
<i>Сборочные единицы</i>																																																
A4	1		ДП 1565.30.01.000	Матрица	1																																											
A4	2		ДП 1565.30.02.000	Пуансон-матрица	1																																											
A4	3		ДП 1565.30.03.000	Пуансон формовочный	1																																											
A4	4		ДП 1565.30.04.000	Пуансон отбортовочный	1																																											
A4	5		ДП 1565.30.05.000	Выталкиватель	1																																											
<i>Детали</i>																																																
A2	8		ДП 1565.30.00.001	Плита верхняя	1																																											
Б4	9		ДП 1565.30.00.002	Упор	2																																											
Б4	10		ДП 1565.30.00.004	Выталкиватель	1																																											
Б4	11		ДП 1565.30.00.005	Прокладка	1																																											
Б4	12		ДП 1565.30.00.006	Плита нижняя	1																																											
Б4	13		ДП 1565.30.00.007	Винт	11																																											
Б4	14		ДП 1565.30.00.008	Фиксатор	1																																											
Б4	15		ДП 1565.30.00.009	Упор	1																																											
ДП 1565.30.00.000																																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">Изм.</td> <td style="width: 15%;">Лист</td> <td style="width: 15%;">№ докум.</td> <td style="width: 15%;">Подп.</td> <td style="width: 15%;">Дата</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Разраб.</td> <td>Иванов И.И.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Пров.</td> <td>Петров П.П.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Рук. пр.</td> <td>Петров П.П.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Н.контр.</td> <td>Швецов А.Н.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Утв.</td> <td>Бадаркин Ю.Л.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="2"></td> </tr> </table>							Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			Разраб.	Иванов И.И.						Пров.	Петров П.П.						Рук. пр.	Петров П.П.						Н.контр.	Швецов А.Н.						Утв.	Бадаркин Ю.Л.					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата																																												
Разраб.	Иванов И.И.																																															
Пров.	Петров П.П.																																															
Рук. пр.	Петров П.П.																																															
Н.контр.	Швецов А.Н.																																															
Утв.	Бадаркин Ю.Л.																																															
Штамп для гудки, формовки и отбортовки					Лит.	Лист	Листов																																									
					0	1	3																																									
					ГГТУ им. П.О. Сухого гр. Д-51																																											
					Формат А4																																											

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Стандартные изделия		
				Винты ГОСТ 11738-84		
		19		M12-6gx25.88.05	6	
		20		M12-6gx40.88.05	71	
		21		M12-6gx60.88.05	56	
		22		M12-6gx80.88.05	26	
		23		M12-6gx120.88.05	6	
		24		M16-6gx110.88.05	31	
		25		M16-6gx130.88.05	25	
		26		Винт ВМ6-6gx16.48		
				ГОСТ 17473-80	9	
				Штифты ГОСТ 3128-70		
		27		12x60	50	
		28		12x80	20	
		29		16x130	2	
		30		16x140	2	
				Штифты ГОСТ 12207-79		
		31		12x60	2	
		32		12x70	6	
		33		12x90	14	
		34		Втулка 1032-3331-20-7		
				ГОСТ 13121-83	3	
		35		Колонка 1030-5742-20-6		
				ГОСТ 13119-81	3	
		36		Винт 1092-2058/115		
				ГОСТ 18786-80	4	
		37		Кожух 1081-0109		
				ГОСТ 24538-80	3	
		38		Пробка 7009-0253		
				ГОСТ 12202-66	4	
				ДП 1565.30.00.000		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист 2	

Копировал

Формат А4



Приложение 9

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание	
				<u>Документация</u>			
			*) ДП 1565.01.00.000 В0	Чертеж общего вида		*) А3х3, А1	
				<u>Сборочные единицы</u>			
Сплав. №	Б4	1	ДП 1565.01.01.000	Фундамент	1		
	Б4	2	ДП 1565.01.02.000	Воздухопровод	1		
	А4	3	ДП 1565.01.03.000	Гидроагрегат	1		
	Б4	4	ДП 1565.01.04.000	Пульт управления	1		
	Б4	5	ДП 1565.01.05.000	Блок подключения электрошкафа	1		
	Б4	6	ДП 1565.01.06.000	Подушка гидроневматическая	1		
	А4	7	ДП 1565.01.07.000	Станина	1		
	Б4	8	ДП 1565.01.08.000	Установка электродвигателя	1		
	Б4	9	ДП 1565.01.09.000	Уравновешиватель ползуна	1		
	Б4	10	ДП 1565.01.10.000	Лестница подъемная	1		
	Б4	11	ДП 1565.01.11.000	Лестница спускная	1		
	Б4	12	ДП 1565.01.12.000	Траверса пресса верхняя	1		
	Б4	13	ДП 1565.01.13.000	Площадка верхней траверсы	1		
	А4	14	ДП 1565.01.14.000	Муфта	1		
	А4	15	ДП 1565.01.15.000	Тормоз	1		
	Б4	16	ДП 1565.01.16.000	Тормоз маховика	1		
	Б4	17	ДП 1565.01.17.000	Шатун	1		
	А4	18	ДП 1565.01.18.000	Ползун	1		
	Б4	19	ДП 1565.01.19.000	Узел подшипниковый	4		
	Б4	20	ДП 1565.01.20.000	Передача зубчатая	2		
	Подп. и дата	Б4	21	ДП 1565.01.21.000	Передача зубчатая	2	
		А4	22	ДП 1565.01.22.000	Вал главный	1	
ДП 1565.01.00.000							
Изм. Лист		№ докум.		Подп.	Дата		
Инв. № подл.	Разраб.	Иванов И.И.					
	Пров.	Петров П.П.					
	Руч. пр.	Петров П.П.					
	Н.контр.	Швецов А.Н.					
Утв.	Бабарикин Ю.Л.						
				Пресс однокривошипный двухстоечный РКZe500			
				Лит.	Лист	Листов	
					1	2	
				ГГТУ им. П.О. Сухого, гр. Д-51			
				Формат А4			

Копировал





**Бобарикин Юрий Леонидович**

**ИНСТРУКЦИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ  
И ОФОРМЛЕНИЮ ДИПЛОМНЫХ  
ПРОЕКТОВ, КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ  
И РАБОТ**

**для студентов специальностей 1-36 01 05 «Машины  
и технология обработки материалов давлением»,  
1-36 01 08 «Конструирование и производство  
изделий из композиционных материалов»,  
1-36 02 01 «Машины и технология литейного  
производства», 1-42 01 01 «Металлургическое  
производство и материалобработка»  
дневной и заочной форм обучения**

Подписано к размещению в электронную библиотеку  
ГГТУ им. П. О. Сухого в качестве электронного  
учебно-методического документа 18.05.22.

Рег. № 17Е.  
<http://www.gstu.by>