

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
Тольяттинский государственный университет
Институт машиностроения
Кафедра «Проектирование и эксплуатация автомобилей»
Секция «Инженерная графика»
И.Ю. Амирджанова, Т.А. Варенцова, В.Г. Виткалов,
А.Г. Егоров, В.В. Петрова

**ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ
ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ**

Учебно-методическое пособие

Тольятти
Издательство ТГУ
2019

УДК 378(075.8)

ББК 74.48Д.28Я73

П683

Рецензенты:

д.т.н., профессор Поволжского государственного университета сервиса

Б.М. Горшков

к.т.н., доцент Тольяттинского государственного университета

В.А. Ивлиев

П683 Амирджанова, И.Ю. Правила оформления выпускных квалификационных работ: учебно-методическое пособие / И.Ю. Амирджанова, Т.А. Варенцова, В.Г. Виткалов, А.Г. Егоров, В.В. Петрова – Тольятти : ТГУ, 2019, - 145 с.

В учебно-методическом пособии изложены общие требования и правила по оформлению выпускных квалификационных работ обучающихся Тольяттинского государственного университета по основным образовательным программам высшего образования (программам бакалавриата, магистратуры и специалитета).

Рекомендовано к изданию научно-методическим советом Тольяттинского государственного университета.

УДК 378(075.8)

ББК 74.48Д28. Я73

П683

© Тольяттинский государственный университет», 2019

© И.Ю.Амирджанова, Т.А. Варенцова,

В.Г. Виткалов, А.Г. Егоров, В.В. Петрова

СОДЕРЖАНИЕ

<u>ПРЕДИСЛОВИЕ</u>	3
ВВЕДЕНИЕ.....	7
<u>1 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ</u>	15
<u>1.1 Общие требования</u>	15
<u>1.2 Построение текста</u>	18
<u>1.3 Оформление иллюстраций</u>	26
<u>1.4 Формулы и уравнения</u>	28
<u>1.5 Таблицы</u>	31
<u>1.6 Оформление примечаний, сносок и ссылок</u>	35
<u>1.7 Список используемых источников</u>	41
<u>2 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ВКР</u>	50
<u>2.1 Форматы</u>	51
<u>2.2 Основная надпись</u>	52
<u>2.3 Типы линий</u>	54
<u>2.4 Шрифты</u>	55
<u>2.5 Текстовая часть, надписи и таблицы в чертежах</u>	55
<u>2.7 Спецификация</u>	63
<u>2.8 Графические обозначения материалов</u>	65
<u>2.9 Нанесение размеров</u>	67
<u>2.10 Обозначение шероховатости поверхностей</u>	72
<u>2.11 Правила выполнения диаграмм</u>	76
<u>2.12 Общие правила выполнения схем</u>	88
<u>2.13 Изображение и обозначение сварных и паяных соединений</u>	93
<u>2.14 Оформление технологической части ВКР</u>	100
<u>СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ</u>	117
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	120

ПРЕДИСЛОВИЕ

Одной из задач политики качества федерального бюджетного государственного образовательного учреждения высшего образования «Тольяттинский государственный университет» является обеспечения высокоэффективной системы подготовки кадров в интересах региона, как в части опережающего закрытия потребностей ключевых работодателей, так и для повышения потенциала инновационного развития через подготовку специалистов, способных к генерации и реализации инноваций [1].

Выпускная квалификационная работа способствует закреплению и развитию навыков самостоятельной работы у студентов и овладению методикой научного исследования при решении конкретных научных проблем. Кроме того, она позволяет оценить степень подготовленности студента-выпускника для практической работы. Проверить качества полученных студентом знаний и умений, практического опыта, сформированность общих и профессиональных компетенций, позволяющих решать профессиональные задачи.

Подготовка выпускной квалификационной работы - важная составная часть итоговой государственной аттестации. Её защита является публичной акцией, призванной показать знания и умения студентов, которые он может использовать в своей повседневной практической деятельности как специалист, или раскрыть свои способности в научной работе [2].

В этой связи студентов, обучающихся в ТГУ, необходимо вооружить приемами подготовки и оформления выпускной квалификационной работы (ВКР). Эти приемы и способы оформления ВКР должны иметь унифицированный, т.е. единый характер, поэтому данное учебно-методическое пособие носит междисциплинарный характер и может быть использовано студентами всех технических специальностей и образовательных программ,

реализуемых в соответствии с государственными образовательными стандартами в Тольяттинском государственном университете [2-6].

Задачи, которые предстоит решить студенту, в процессе работы над ВКР:

- систематизация, закрепление и расширение полученных во время обучения теоретических и практических знаний и умений по общепрофессиональным дисциплинам, профессиональным модулям;

- применение полученных компетенций при решении разрабатываемых в выпускной квалификационной работе вопросов и проблем;

- подготовленность выпускника к самостоятельной практической работе по специальности;

- применение нормативных документов по оформлению текстовой и графической частей ВКР в соответствии с требованиями ГОСТ и ЕСКД.

В данном учебно-методическом пособии представлены общеметодологические, структурные и нормативные рекомендации и требования, которые должны учитываться студентами при написании и оформлении выпускной квалификационной работы, а также научными руководителями и рецензентами.

В каждом разделе пособия приведены примеры оформления графических и текстовых документов в соответствии с ГОСТ ЕСКД.

Цель данного учебно-методического пособия – повысить качество выполняемых ВКР, поднять на более высокий уровень подготовку будущих специалистов на основе грамотного написания текстовой части пояснительной записки и правильного оформления графической части работы, соответствующей требованиям ЕСКД и ГОСТ.

Для достижения поставленной цели в учебном пособии решаются **следующие задачи:**

– обзор, анализ и применение нормативных документов по графическому оформлению ВКР в соответствии с требованиями ГОСТ и ЕСКД;

– обзор, анализ и применение нормативных документов по текстовому оформлению технических и научно-исследовательских работ.

После выполнения ВКР в соответствии с требованиями, изложенными в данном пособии, и требованиями ФГОС ВО выпускник должен:

–**владеть** компетенциями по графическому и текстовому оформлению производственной и научно-исследовательской документации по специальности;

–**знать** основные требования ГОСТ ЕСКД по составлению и оформлению текстовых и графических работ;

–**уметь** применить систематизированные знания и практические навыки при оформлении графической и текстовой частей любой производственной и научно-исследовательской работы по избранной специальности.

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы, с внедрением в российском высшем образовании основных элементов системы менеджмента качества, становится необходима разработка регламентирующих учебных документов, учитывающих требования различных ГОСТ. Исходя из того, что выпускная квалификационная работа носит характер научного исследования или содержит его элементы, а также по своей форме представляет официальный документ, при разработке общих требований и норм в данном учебном пособии были использованы следующие документы:

- Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 29.06.2015 N 636;
- Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования (ФГОС ВО),
- В настоящем учебно-методическом пособии использованы ссылки на следующие **стандарты ЕСКД**:
 - ГОСТ 2.101-2016. Виды изделий;
 - ГОСТ 2.102-2013. Виды и комплектность конструкторских документов;
 - ГОСТ 2.104-2006. Основные надписи;
 - ГОСТ 2.105-95. Общие требования к текстовым документам;
 - ГОСТ 2.106-96. Текстовые документы;
 - ГОСТ 2.108-68. Спецификация;
 - ГОСТ 2.109-73. Основные требования к чертежам;

- ГОСТ 2.111-2013. Нормоконтроль;
- ГОСТ 2.301-68*. Форматы;
- ГОСТ 2.302-68*. Масштабы;
- ГОСТ 2.303-68*. Линии;
- ГОСТ 2.304-81. Шрифты чертёжные;
- ГОСТ 2.305-2008. Изображения – виды, разрезы, сечения;
- ГОСТ 2.306-68. Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах;
- ГОСТ 2.307-2011. Нанесение размеров и предельных отклонений;
- ГОСТ 2.308-2011. Указание допусков формы и расположения поверхностей;
- ГОСТ 2.309-73. Обозначения шероховатости поверхностей;
- ГОСТ 2.310-68. Нанесение на чертежах обозначений покрытий, термической и других видов обработки;
- ГОСТ 2.311-68. Изображение резьбы;
- ГОСТ 2.312-72. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений;
- ГОСТ 2.313-82. Условные изображения и обозначения неразъёмных соединений;
- ГОСТ 2.315-68. Изображения упрощенные и условные крепёжных деталей;
- ГОСТ 2.316-2008. Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц;
- ГОСТ 2.318-81. Правила упрощенного нанесения размеров отверстий;

- ГОСТ 2.701-2008. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению;
- Р 50-77-88. Правила выполнения диаграмм;

Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу:

- ГОСТ Р 7.0.5-2008. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления;
- ГОСТ 7.1-2003. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления;
- ГОСТ Р 7.0.12-2011. Библиографическая запись. Сокращение слов на русском языке. Общие требования и правила;
- ГОСТ 7.82-2001. Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов;
- ГОСТ 7.32-2017. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления;
- ГОСТ 7.9-95 (ИСО 214-76). Реферат и аннотация. Общие требования;
- ГОСТ 8.417-2002. Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин;
- ГОСТ 7.0.11-2011. Диссертация и автореферат диссертации;
- ГОСТ 21.101-2013. Основные требования к проектной и рабочей документации.

Приведённые в данном учебно-методическом пособии общие и нормативные требования могут быть распространены также на курсовые работы и отчеты по научно-исследовательской работе.

Локальные акты ТГУ:

- Устав ТГУ;

- Положение о магистратуре;
- Положение о государственной итоговой аттестации выпускников университета;
- Положение об основной профессиональной образовательной программе высшего образования ТГУ;
- Порядок обеспечения самостоятельности выполнения письменных работ в ТГУ;
- Порядок проведения государственных аттестационных испытаний с применением дистанционных образовательных технологий в ТГУ;
- Порядок хранения выпускных квалификационных работ;
- Инструкция по оформлению цитат и ссылок на первоисточники;
- Порядок размещения текстов выпускных квалификационных работ в электронно-библиотечной системе ТГУ.

В настоящем учебно-методическом пособии используются следующие термины и определения [3]:

Выпускная квалификационная работа (ВКР) - обязательный вид государственной итоговой аттестации выпускника, обучающегося по основным профессиональным образовательным программам высшего образования; представляет собой выполненную обучающимся (несколькими обучающимися совместно) работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности, выполняется в форме, соответствующей уровню высшего образования:

- для квалификации «бакалавр» – в форме бакалаврской работы;
- для квалификации «специалист» (или иной квалификации, предусмотренной для специалиста)– в форме дипломной работы (дипломного проекта);

- для квалификации «магистр» – в форме магистерской диссертации;

Бакалаврская работа (БР) – выпускная квалификационная работа студента, обучающегося по программе подготовки бакалавров.

Бакалаврская работа является результатом самостоятельного законченного исследования на заданную (выбранную) тему, подготовленного выпускником под руководством руководителя; свидетельствует об умении выпускника работать с литературой, обобщать и анализировать фактический материал, используя теоретические знания и практические навыки, полученные при освоении образовательной программы. ВКР бакалавра может основываться на обобщении выполненных выпускником курсовых работ (проектов) и содержать материалы, собранные выпускником в период производственной или преддипломной практики.

Дипломная работа (дипломный проект) (ДП) – выпускная квалификационная работа студента, обучающегося по программе подготовки специалистов.

Дипломная работа – ВКР студента, содержанием которой является исследование предмета, а результатом – формулировки выявленных тенденций, закономерностей, технические, методические либо иные рекомендации, инструктивные материалы и т.п.

Дипломный проект – ВКР студента, в результате которой создается предмет (технологический процесс, конструкция изделия, проработка формы изделия, способ обучения, учебное пособие и т.п.).

Магистерская диссертация – выпускная квалификационная работа студента, обучающегося по программе подготовки магистров.

Магистерская диссертация представляет собой самостоятельную и логически завершенную работу, выполненную студентом под руководством научного руководителя, связанную с решением задач того вида (видов) деятельности, к которым готовится магистр (научно-исследовательской,

научно-педагогической, проектной, опытной, организационно-управленческой, опытно-конструкторской, технологической, творческой, педагогической и др.).

При выполнении магистерской диссертации студент должен показать свою способность и умение, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные общекультурные и профессиональные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

Выпускная квалификационная работа рассматривается как единая система решения профессиональной задачи.

Конкретные требования к структуре, содержанию и оформлению ВКР, а также требования к автореферату магистерской диссертации, определяются выпускающими кафедрами на основании ФГОС ВО, методических рекомендаций Учебно-методических объединений по направлениям подготовки (специальностям), и отражаются в учебно-методических пособиях по выполнению ВКР.

Общие требования к ВКР

Общими требованиями к ВКР являются:

- целевая направленность;
- четкость построения;
- логическая последовательность изложения материала;
- глубина исследования и полнота освещения вопросов;
- убедительность аргументации;
- краткость и точность формулировок;
- конкретность изложения результатов работы;
- доказательность выводов и обоснованность рекомендаций;
- грамотное оформление работы.

В процессе подготовки и оформлении ВКР студент должен показать:

- прочные теоретические знания по избранной теме и проблемное изложение теоретического материала;

- навыки изучения и обобщения научных источников, решения практических задач, разработки рекомендаций;
- владение методикой исследования, логического изложения материала;
- умение проведения анализа и расчетов, владение современной вычислительной техникой.

Оформление ВКР должно соответствовать действующим стандартам и ГОСТ. ВКР оформляется в виде рукописи в печатном виде с использованием компьютера. Текстовая часть ВКР (пояснительная записка) должна быть переплетена в твердую обложку.

В случае дополнительной защиты ВКР на иностранном языке студент готовит реферат бакалаврской работы, дипломной работы, дипломного проекта, магистерской диссертации на иностранном языке, который включает общую характеристику ВКР, основные выводы и результаты работы. Объем реферата – 3-5 страниц стандартного печатного текста.

Выпускные квалификационные работы подлежат обязательному нормоконтролю (проверке на соответствие требованиям ГОСТ). Завершенная работа, представленная на нормоконтроль, не должна содержать ошибки разного рода, а также технические опечатки. Тема ВКР должна строго соответствовать утвержденной теме согласно приказу по институту.

На нормоконтроль представляется выверенный с точки зрения содержания, стиля, грамотности окончательный вариант ВКР с подписью самого студента и научного руководителя, а также оформленными и утвержденными заданием на ВКР, календарным планом и заключением о проведении нормоконтроля. Форма заключения о проведении нормоконтроля представлена в приложение А.

Консультант по нормоконтролю после исправления студентом замечаний ставит свою подпись на титульном листе ВКР. В случае отсутствия консультанта проверку на соответствие требованиям ГОСТ осуществляет руководитель ВКР. **Нормоконтроль ВКР осуществляется до проверки на наличие в ней заимствований (плагиат).**

Тексты выпускных квалификационных работ, за исключением текстов выпускных квалификационных работ, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, размещаются в электронно-библиотечной системе организации в соответствии с Порядком размещения текстов выпускных квалификационных работ в электронно-библиотечной системе.

1 Правила оформления пояснительной записки

1.1 Общие требования

Учитывая учебный характер квалификационной работы, с одной стороны, и требования ЕСКД с другой, предъявляются следующие требования к оформлению текстовой части ВКР.

Текстовые документы пояснительной записки и магистерской диссертации оформляются в текстовом редакторе *Microsoft Word*, в интегрированных компьютерных средах *Matlab*, *MathCAD*, *ACAD* и др.

Параметры страницы, абзаца, шрифта должны быть следующими:

- ориентация страницы – книжная;
- левое, правое, верхнее и нижнее поля определяются форматом рамки документа;
- абзацный отступ должен быть по всему основному тексту одинаковым и равен 1,25 см;
- выравнивание текста должно быть по ширине;
- межстрочный интервал – 1,5;
- шрифт – *Times New Roman*, обычный, 14 кегль (размер), цвет текстовых символов – черный.

Полужирный шрифт можно применять только для заголовков структурных элементов, а также разделов и подразделов. Использование курсива допускается для обозначения объектов (биология, геология, медицина, нанотехнологии, генная инженерия, и др.) и написание терминов (например, *invivo*, *invitro*) и иных объектов и терминов на латыни. Для акцентирования внимания может применяться выделение текста с помощью шрифта иного начертания, чем шрифт основного текста, но этого же кегля и гарнитуры. Разрешается для написания определенных терминов, формул, теорем применять шрифты разной гарнитуры [7].

Структура и общие требования к оформлению к текстовой части ВКР должны соответствовать требованиям ГОСТ 2.105–95 «Общие требования к текстовым документам» и Положение о выпускной квалификационной работе.

Согласно ГОСТ 2.105–95 текстовые документы (титульный лист, задание, пояснительная записка) должны выполняться на листах белой бумаги формата А4 (210×297 мм) по ГОСТ 2.301–68* на одной стороне листа. Страницы текста и включенные в ВКР иллюстрации и таблицы должны соответствовать формату А4. Допускается применение листов формата А3 (297×420 мм) в последующих страницах текста при наличии большого количества таблиц и иллюстраций данного формата.

По ГОСТ 2.105–95 текстовые документы выполняют на формах, установленных ГОСТ 2.104–2006*, в соответствии с рисунком 1.1.

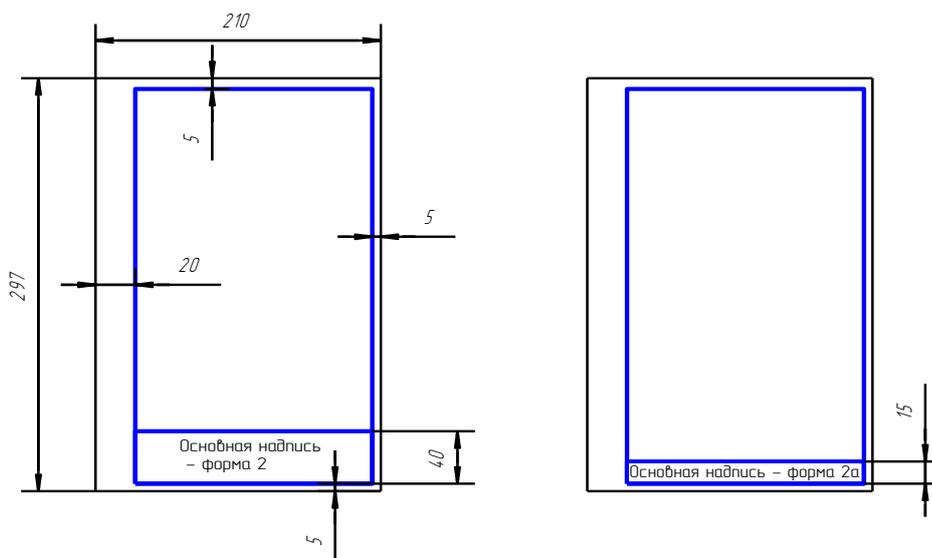


Рисунок 1.1– Схема оформления листов текстовых документов

Основная надпись для первого листа текста пояснительной записки и для первого листа спецификации выполняется по форме 2 ГОСТ 2.104–2006* , для последующих листов – по форме 2а ГОСТ 2.104–2006* в соответствии с рисунком 1.2.

Основной текст бакалаврских, дипломных работ (проектов), а также магистерской диссертации может выполняться без рамки и основной надписи.

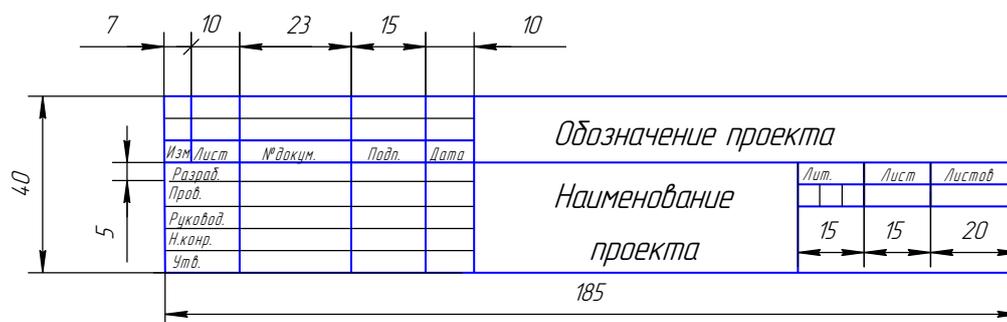
При этом должны соблюдаться следующие размеры полей: правое – 15 мм, верхнее и нижнее – 20 мм, левое - 30 мм [7].

Страницы следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту пояснительной записки, включая приложения.

Номер страницы, проставляют в центре нижней части листа, без точки. Первым листом пояснительной записки является титульный лист, который включается в общую нумерацию листов записки, но номер на нем не ставится.

Иллюстрации и таблицы, расположенные на отдельных листах, включают в общую нумерацию страниц записки. Иллюстрации и таблицы на листе формата А3 учитывают как одну страницу.

Форма 2



Форма 2а

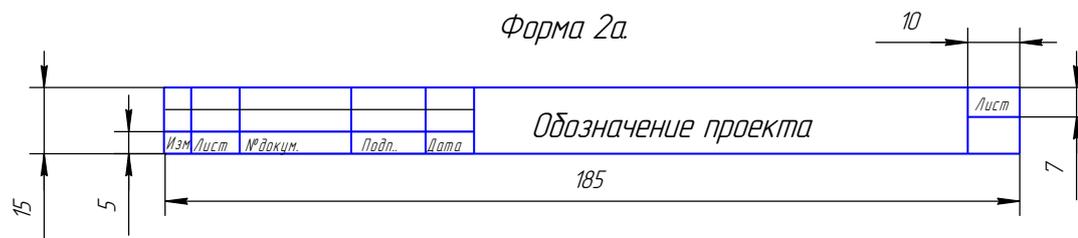


Рисунок 1.2 - Основная надпись для первого (форма 2) и последующих листов (форма 2а) текста пояснительной записки [8]

Опечатки, опiski и графические неточности, обнаруженные в процессе выполнения документа, допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской и нанесением на том же месте исправленного текста (графики) машинописным способом или черными чернилами, пастой или тушью – рукописным способом.

Вписывать в текстовые документы, изготовленные машинописным способом, отдельные слова, формулы, условные знаки (рукописным способом), а также выполнять иллюстрации следует черными чернилами, пастой или тушью.

1.2 Построение текста

Наименование структурных элементов в тексте ВКР: «АННОТАЦИЯ», «СОДЕРЖАНИЕ», «ВВЕДЕНИЕ», «ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ», «ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ», «ПРИЛОЖЕНИЕ» и др. не нумеруются.

Требования к структурным элементам ВКР регламентируются ГОСТом 7.32–2017. Заголовки структурных элементов следует располагать на середине строки без точки в конце и печатать прописными буквами полужирным шрифтом №16, не подчеркивая. Каждый структурный элемент и каждый раздел основной части текста начинают с новой страницы.

Текст основной части в пояснительной записке и диссертации следует делить на разделы, подразделы и пункты. Пункты при необходимости могут делиться на подпункты.

Разделы и подразделы должны иметь заголовки. Заголовки должны четко и кратко отражать содержание разделов, подразделов. Переносы слов в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Пункты и подпункты, как правило, заголовков не имеют.

Заголовки разделов и подразделов, основной части текста следует начинать с абзацного отступа и размещать после порядкового номера, печатать с прописной буквы, полужирным шрифтом, не подчеркивая и без точки в конце.

Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всего основного текста ВКР, обозначенные арабскими цифрами без точки и расположенные с абзацного отступа.

Подразделы должны иметь порядковую нумерацию в пределах каждого раздела. Номера подразделов состоят из номера раздела и подраздела, разделенных точкой.

Пункты должны иметь порядковый номер в пределах каждого подраздела. После номера подраздела, точка не ставится. Разделы, как и подразделы, могут состоять из одного или нескольких пунктов. В конце номера пункта точка не ставится.

Номера и заголовки разделов следует печатать с прописной буквы полужирным шрифтом № 16 (остальные должны быть строчными). Каждый раздел текста необходимо начинать с новой страницы.

Номера и заголовки подразделов должны быть напечатаны с прописной буквы полужирным шрифтом № 14 (остальные должны быть строчными).

Расстояние между заголовками и последующим текстом должно быть равно двойному межстрочному интервалу, а между заголовками раздела и подраздела – 1,5 интервала.

Примеры обозначения разделов, подразделов, пунктов, подпунктов

Если текст имеет подразделы, то нумерация пунктов должна быть в пределах подраздела и номер пункта должен состоять из номеров раздела, подраздела и пункта, разделенных точками.

3 Методы испытаний

3.1 Аппараты, материалы и реактивы

- 3.1.1
 - 3.1.2
 - 3.1.3
- } *Нумерация пунктов первого подраздела третьего раздела документа*

3.2 Подготовка к испытанию

- 3.2.1
 - 3.2.2
 - 3.2.3
- } *Нумерация пунктов второго подраздела третьего раздела документа*

Если текст не имеет подразделов, то номер пункта состоит из номеров раздела и пункта, разделённых точкой, *например*:

1 Типы и основные размеры

1.1 }
1.2 } *Нумерация пунктов первого раздела документа*
1.3 }

2 Технические требования

2.1 }
2.2 } *Нумерация пунктов второго раздела документа*

Если раздел или подраздел состоит из одного пункта, то пункт не нумеруется.

Внутри пунктов или подпунктов могут быть приведены перечисления. Перед каждым элементом перечисления следует ставить тире. При необходимости ссылки в тексте записки на один из элементов перечисления вместо тире ставят строчные буквы русского алфавита (за исключением ё, з, г, о, ь, й, ы, ь), со скобкой, начиная с буквы «а». Простые перечисления отделяются запятой, сложные – точкой с запятой. Перечисления приводятся с абзацного отступа в столбик.

Пример 1

Информационно-сервисная служба для обслуживания удаленных пользователей включает следующие модули:

- удаленный заказ,
- виртуальная справочная служба,
- виртуальный читальный зал.

Пример 2

Работа по оцифровке включала следующие технологические этапы:

- а) первичный осмотр и структурирование исходных материалов,
- б) сканирование документов,
- в) обработка и проверка полученных образов,
- г) структурирование оцифрованного массива,
- д) выходной контроль качества массивов графических образов.

Пример 3

8.2.3 Камеральные и лабораторные исследования включали разделение всего выявленного видового состава растений на четыре группы по степени использования их копытными:

- 1) случайный корм,
- 2) второстепенный корм,
- 3) дополнительный корм,
- 4) основной корм.

Пример 4

7.6.4 Разрабатываемое сверхмощное устройство можно будет применять в различных отраслях реального сектора экономики:

- в машиностроении:

- 1) для очистки отливок от формовочной смеси;
- 2) для очистки лопаток турбин авиационных двигателей;
- 3) для холодной штамповки из листа;

- в ремонте техники:

- 1) устранение наслоений на внутренних стенках труб;
- 2) очистка каналов и отверстий небольшого диаметра от грязи.

Терминология в тексте должна соответствовать установленным стандартам, а при отсутствии стандарта – общепринятой в научно-технической литературе. Если в тексте ВКР принята специфическая терминология, то приводят перечень принятых терминов и определений с соответствующими разъяснениями. Перечень включают в содержание ВКР. Структурный элемент **«ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ»** начинают со слов: «В настоящей ВКР применяют следующие термины с соответствующими определениями» [7].

Если в тексте принята дополнительная система сокращения слов, то должен быть приведен перечень принятых сокращений (общепринятые сокращения в списке не указывают). Структурный элемент **«ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ»** начинают со слов: «В настоящей ВКР применяют следующие сокращения и обозначения» [7].

Некоторые сокращения приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1- Примеры общепринятых сокращений

Полное	Сокращенное	Область применения	Примечание
Город	г.	При географических названиях	-
Область	обл.	То же	-
Год (годы)	г. (гг.)	При датах в цифровой форме	-
Тысячи	тыс.	При числах в цифровой форме	-
Миллионы	млн	То же	-
Миллиарды	млрд	»	-
Единицы	ед.	»	-
Рубли	р.	»	Допускается руб.
Копейки	к.	»	Допускается коп.
Глава	гл.	При ссылках в тексте	-
Раздел	разд.	То же	-
Рисунок	рис.	»	-
Страница	с.	»	Не рекомендуется стр.
Смотри	см.	»	-
таблица	табл.	»	-

Сокращения слов в тексте и подписях под рисунками регламентируются ГОСТ 7.12 - 93. Самостоятельно употребляются сокращения «и др.», «и т.п.», «и т.д.», «т.е.», независимо от того с какими словами они соседствуют. Употребление общепринятых сокращений должно обязательно соответствовать стандарту.

При введении особой системы сокращения слов, оставшаяся часть слова должна позволять легко и безошибочно восстанавливать полное слово. В любом случае сокращение должно заканчиваться согласной буквой, причем при стечении в конце нескольких разных согласных – на последней из них, а при удвоенной согласной – на первой. **Например:**

Правильно:

геогр.
Ил.
авт.

Неправильно:

геог.
Илл.
Ав.

Точка как знак сокращения ставится, когда слово с отсеченной конечной частью при чтении вслух произносится в полной, а не в сокращенной форме. Точка в сокращении не ставится в следующих случаях:

– после сокращенных обозначений единиц физических величин, поскольку такое написание установлено ГОСТ 8.417 – 2002 для единиц системы СИ, а также внесистемных единиц;

– в конце сокращения, если сокращенное словосочетание при чтении вслух произносится в сокращенной форме: это означает, что в тексте употреблена буквенная аббревиатура или сложносокращенное слово, в котором сокращение графически (т.е. точкой) не обозначается.

Например:

Правильно:

КПД
ТО и ТР
вуз
КамАЗ

Неправильно:

к.п.д.
Т.О. и Т.Р.
в.у.з
Кам.А.З.

– в конце сокращений, образованных путем удаления гласных, например: млн., млрд. и т.п.

В конце индексов условных обозначений, состоящих из сокращенных русских слов или латинских букв, точка не ставится, например $A_{\text{сп}}$, P_x , M_i , но если индексы включают несколько сокращенных слов, то точка ставится, например:

$C_{\text{рем.раб.}}$

В тексте ВКР не допускается:

– применять знак "Ø" для обозначения диаметра (следует писать слово "диаметр"). При указании размера или предельных отклонений диаметра на чертежах, помещенных в тексте, перед размерным числом следует писать знак "Ø";

– применять в тексте без числовых значений математические знаки: \leq , \geq , \neq . А также знаки №, %.

Условные буквенные обозначения величин и условные графические обозначения должны соответствовать обозначениям, установленным государственными стандартами. В тексте перед обозначением величины дают её пояснение, например: «Временное сопротивление разрыву σ_b ».

Математический знак минус (–) перед отрицательными значениями величин в тексте не ставят, а пишут слово «минус».

В тексте числа с размерностью следует писать числами, а без размерности - словами, например: «Зазор – не более 2 мм», «Окрасить деталь в два слоя».

Единица физической величины одного и того же параметра должна быть постоянной. Если приводится ряд числовых значений, выраженных в одной и той же единице физической величины, то её указывают после последнего числового значения, например: 1; 1,5; 2 м.

Если в тексте документа приводят диапазон числовых значений

физической величины, выраженных в одной и той же единице, то обозначение единицы физической величины указывается после последнего числового значения диапазона. **Например:**

...от 1 до 5 мм (или 1...5 мм).

...от 10 до 100 кг.

...от плюс 10 до минус 40°С.

Недопустимо отделять единицу физической величины от числового значения (переносить их на разные строки или страницы), кроме единиц физических величин, помещаемых в таблицах, выполненных машинописным способом [9].

Наименование физических величин, используемых в тексте ПЗ, должны соответствовать терминологическим Государственным стандартам. Согласно этим стандартам не разрешается употребление устаревших наименований, даже если они встречаются в литературе. **Например:**

Правильно:

Автомобиль массой 3,5 т

Площадь сечения трубы 300 мм²

Частота вращения вала 50 с⁻¹

(допускается - 3000 об/мин)

Неправильно:

Автомобиль весом 3,5 т

Сечение трубы 300 мм²

Скорость вала - 3000 об/мин

При указании значений величин с допуском или с предельными отклонениями следует заключать числовые значения в скобки, а обозначение единиц помещать после скобок. В противном случае необходимо проставлять оба значения единиц после числового значения величины и после её предельного отклонения. **Например:**

Правильно:

(100,0±0,1) кг

(10 мин ± 1) мин

Неправильно:

100,0±0,1 кг

10 ± 1 мин

$(500^{+3}) \text{ Па}$

500 Па^{+3}

Сокращение прилагательных «квадратный» и «кубический» в комбинации с обозначением единиц длины не допускается. Например:

Правильно:

1000 м²

250 см³

Неправильно:

1000 кв. м

250 куб. см

Комбинировать буквенные обозначения и полные наименования в сложных единицах не допускается. Например:

Правильно:

30 км/ч

2 человека-часа или 2 чел-ч

Неправильно:

30 км/час

2 чел·час или 2 чел-час

В качестве знака деления в обозначениях отношений единиц должна применяться только одна косая или горизонтальная черта, причем в первом случае произведение обозначений единиц в числителе и знаменателе заключают в скобки. Допускается применять обозначения единиц, возведенных в отрицательные степени.

1.3 Оформление иллюстраций

Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, фотографии и т. п.) следует располагать в тексте непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. На все иллюстрации должны быть даны ссылки. При ссылке необходимо писать слово «рисунок», и его номер, например: «в соответствии с рисунком 2» при сквозной нумерации и "... в соответствии с рисунком 1.2" при нумерации в пределах раздела [7].

Иллюстрации, помещаемые в тексте, должны соответствовать требованиям ЕСКД. Иллюстрации могут быть в компьютерном исполнении, в том числе и цветные.

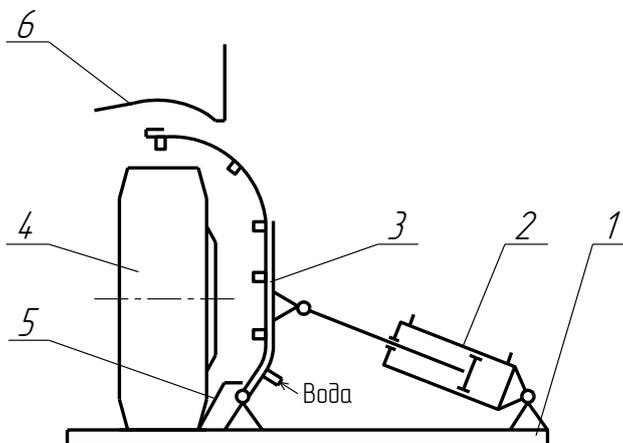
Иллюстрации, за исключением иллюстраций, приведенных в приложениях, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией или в пределах раздела, например, «Рисунок 1» или «Рисунок 1.1».

Если в тексте выпускной квалификационной работы есть приложения, то рисунки каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением впереди обозначения приложения.

Например: Рисунок А.3

Иллюстрации, при необходимости, могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст). Слово «Рисунок», его номер и через тире его наименование помещают после поясняющих данных и располагают посередине в центре под рисунком, без точки.

Пример:



1 – основание; 2 – пневмоцилиндр; 3 – рамка с соплами (коллектор);

4 – колесо; 5 – отбойник; 6 – кузов автомобиля

Рисунок 5.3 – Схема устройства для мойки арки и колеса

Если наименование рисунка состоит из нескольких строк, то его следует записывать через один межстрочный интервал. Наименование рисунка

приводят с прописной буквы, без точки в конце. Перенос слов в наименовании графического материала не допускается.

Если в основном тексте ВКР имеется иллюстрация, на которой изображены составные части изделия, то на этой иллюстрации должны быть указаны номера позиций этих составных частей в пределах данной иллюстрации, которые располагают в возрастающем порядке, за исключением повторяющихся позиций, а для электро- и радиоэлементов – позиционные обозначения, установленные в схемах данного изделия. Указанные данные наносят на иллюстрациях согласно ГОСТ 2.109-73.

Рисунки следует отделять от текста двумя интервалами перед и после рисунка (его наименования).

Эскизы чертежей выполняются по ГОСТ 2.109 –73, с соблюдением всех правил машиностроительного черчения, за исключением выбора масштаба, нанесения размеров и параметров шероховатости. Детали изображенных механизмов нумеруют арабскими цифрами, причем детали, не рассматриваемые в тексте, нумерации не подлежат.

Для упрощения изображения сложного механизма эскиз может быть заменен схематическим изображением. Общие правила выполнения схем разного рода регламентируются ГОСТ 2.701- 2008, и приведены в подразделе 2.12.

Графики и диаграммы следует выполнять по рекомендациям Р50-77-88, правила выполнения диаграмм изложены в подразделе 2.11.

1.4 Формулы и уравнения

Уравнения и формулы следует выделять из текста в отдельную строку. Выше и ниже каждой формулы или уравнения должно быть оставлено не менее одной свободной строки. Если уравнение не умещается в одну строку, то оно должно быть перенесено после знака равенства (=) или после знаков плюс (+), минус (-), умножения [(·) или (×)], деления (:), или других математических

знаков, причем знак в начале следующей строки повторяют. При переносе на знаке, символизирующем операцию умножения, ставят знак (\times).

При переносе формулы номер проставляют на уровне последней строки.

Например:

$$S = \frac{R_1}{R_2 + R_3} + R_5 \frac{I_{11}}{I_{11} + I_{12} + I_{13}} \times \\ \times K_{zap} \sin 2\omega t + \varphi \quad (1)$$

В формулах в качестве символов следует применять обозначения, установленные ГОСТ 8.417-2002 ГСИ «Единицы величин». Пояснения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, если они не пояснены ранее в тексте, должны быть приведены непосредственно под формулой. Пояснения каждого символа следует давать с новой строки в той последовательности, в которой символы приведены в формуле. Первая строка пояснения должна начинаться со слова "где" с абзацного отступа и без двоеточия после него [7].

Например:

Плотность каждого образца ρ , кг/м³, вычисляют по формуле

$$\rho = \frac{m}{V} \quad , \quad (2)$$

где m – масса образца, кг;

V – объем образца, м³.

Формулы, следующие одна за другой и не разделенные текстом, разделяют запятой. Формулы следует нумеровать порядковой нумерацией в пределах всего текста (допускается нумерация формул в пределах раздела)

арабскими цифрами в круглых скобках, расположенными в крайнем правом положении на строке.

Например:

$$\sigma = \frac{M}{W}, \quad (2.1)$$

где...

Формулы, помещаемые в приложениях, нумеруются арабскими цифрами в пределах каждого приложения с добавлением перед каждой цифрой обозначения приложения: (В.1) и т.д.

Несколько небольших формул, составляющих единую группу, помещают в одну строку и объединяют одним номером. Нумерация формул – разновидностей основной формулы, производится с применением прямой строчной буквы русского алфавита, написанной слитно (без пробела) с цифрой. Например: (14а).

Формулы располагают симметрично относительно середины строки. Расстояние между строкой формулы и строками текста при выполнении текста рукописным способом должно быть равно 10 мм. Расстояние между строками формул такое же, как и в тексте.

При ссылке в тексте на формулу указывают ее номер в скобках, **например:** «... в формуле (1.2)».

Если по формуле произведены какие-либо расчеты, необходимо подставить в нее все числовые значения величин.

Порядок изложения в текстовой части ВКР математических уравнений такой же, как и формул. Для оформления формул и уравнений рекомендуется использовать текстовый редактор Microsoft Word: Вставка → Объект → Microsoft Equation 3.0.

1.5 Таблицы

Цифровой материал должен оформляться в виде таблиц. Таблицы применяют для наглядности и удобства сравнения показателей.

Таблицу следует располагать непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице, а при необходимости, в приложении к документу. Допускается помещать таблицу вдоль длинной стороны листа документа.

На все таблицы должны быть приведены ссылки в тексте пояснительной записки. *Например*, «...данные, указанные в таблице 1».

Таблицы, за исключением таблиц приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией.

Таблицы каждого приложения обозначаются отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Если в тексте части ВКР одна таблица, она должна быть обозначена «Таблица 1» или «Таблица А.1» (если она приведена в приложении А).

Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенной точкой.

Наименование таблицы следует помещать над таблицей слева без абзацного отступа. Название таблицы располагают в одну строчку с ее номером через тире. *Например*, «Таблица 1 – Исходные данные». Точка в конце названия не ставится.

Если наименование таблицы занимает две строки и более, его следует записывать через один межстрочный интервал.

Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другую страницу. При переносе части таблицы на другую страницу название помещают только над первой частью таблицы. Над другими частями пишут слова «Продолжение таблицы» и указывают номер таблицы.

Если в конце страницы таблица прерывается и ее продолжение будет на следующей странице, в первой части таблицы нижнюю горизонтальную линию, ограничивающую таблицу, не проводят.

Пример оформления таблицы с переносом на следующую страницу:

Таблица 1.2 – Параметры шайб В миллиметрах

Номинальный диаметр резьбы болта, винта, шпильки	Внутренний диаметр шайбы	Толщина шайбы					
		легкой		нормальной		тяжелой	
		a	b	a	b	a	b
2,0	2,1	0,5	0,8	0,5	0,5	-	-
2,5	2,6	0,6	0,8	0,6	0,6	-	-
3,0	3,1	0,8	1,0	0,8	0,8	1,0	1,2

Продолжение таблицы 1.2
В миллиметрах

Номинальный диаметр резьбы болта, винта, шпильки	Внутренний диаметр шайбы	Толщина шайбы					
		легкой		нормальной		тяжелой	
		a	b	a	b	a	b
4,0	4,1	1,0	1,2	1,0	1,2	1,2	1,6
...
...
42,0	42,5	-	-	9,0	9,0	-	-

Рисунок 1.4-Пример переноса таблицы на следующую страницу [9]

Заголовки граф и строк таблицы следует писать с прописной буквы в единственном числе, а подзаголовки граф – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставят. Заголовки граф, как правило, записывают параллельно строкам таблицы. При необходимости допускается перпендикулярное расположение заголовков граф.

Диагональное деление частей головки таблицы не допускается. Высота строк таблицы должна быть не менее 8 мм.

Нумерация граф таблицы арабскими цифрами допускается в тех случаях, когда в тексте документа имеются ссылки на них, при делении таблицы на части, а также при переносе части таблицы на следующую страницу.

Если все показатели, приведенные в графах таблицы, выражены в одной и той же единицы физической величины, то ее обозначение необходимо помещать над таблицей справа, а при делении таблицы на части – над каждой ее частью в соответствии с рисунком 1.4.

Если в таблице имеются графы со значениями показателей, выраженными в разных физических величинах, то над таблицей следует писать наименование преобладающего показателя и обозначение его физической величины, например «Размеры в миллиметрах», а в подзаголовках остальных граф приводить наименование показателей и обозначений других единиц физических величин в соответствии с рисунком 1.5.

Пример:

Таблица 1.2

Размеры в миллиметрах

Условный проход D_u	D	L	L_1	L_2	Масса, кг, не более
1	2	3	4	5	6
50	160	130	525	600	160
...

Продолжение таблицы 1.2

Размеры в миллиметрах

1	2	3	4	5	6
80	195	210	525	600	1
...			70

Примечание – Здесь (и далее по тексту) таблицы приведены условно для иллюстрации соответствующих требований действующего ГОСТа 2.105-95.

Рисунок 1.5- Пример оформления таблицы с разными физическими величинами [9]

Горизонтальные и вертикальные линии, разграничивающие строки таблиц, допускается не проводить, если их отсутствие не затрудняет пользование таблицей.

Текст, повторяющийся в строках одной и той же графы и состоящий из одиночных слов, заменяют кавычками. Ставить кавычки вместо повторяющихся цифр, буквенно-цифровых обозначений, знаков и символов не допускается.

Если текст повторяется, то при первом повторении его заменяют словами «то же», а далее кавычками.

При наличии в таблице горизонтальных линий, текст необходимо повторять.

В таблице допускается применять размер шрифта меньше, чем в основном тексте ВКР.

Графу "Номер по порядку" в таблицу включать не допускается.

При необходимости нумерации показателей, параметров или других данных порядковые номера следует указывать в первой графе (боковике) таблицы непосредственно перед их наименованием в соответствии с рисунком 1.6. Перед числовыми значениями величин и обозначением типов, марок и т. п. порядковые номера не проставляют.

Пример:

Таблица 1.3

Наименование показателя	Значение	
	в режиме 1	в режиме 2
1 Ток коллектора, А	5, не менее	7, не менее
2 Напряжение на коллекторе, В	-	-
3 Сопротивление нагрузки коллектора, Ом	-	-

Рисунок 1.6-Пример таблицы с порядковыми номерами в первой графе [9]

Таблицы слева, справа и снизу, как правило, ограничивают линиями, принятыми в Microsoft Word для стандартных таблиц. Головку таблицы отделяют от остальной части таблицы линией.

Если строки или графы таблицы выходят за формат листа, таблицу делят на части, которые в зависимости от особенностей таблицы или переносят на другие листы, или помещают на одном листе рядом, или одну под другой.

Графы таблиц не должны быть пустыми. Если сведений по данной графе не существует, в графе ставится прочерк.

Цифры в графах таблиц располагаются так, чтобы классы чисел во всей графе находились один под другим. Числовые величины в одной графе должны иметь одинаковое количество десятичных знаков.

При наличии в тексте ПЗ небольшого по объему цифрового материала, его нецелесообразно оформлять таблицей, а следует задавать текстом, располагая цифровые данные в виде колонок.

Например:

Предельные отклонения размеров профилей всех номеров:

по высоте	$\pm 2,5 \%$
по ширине полки	$\pm 1,5 \%$
по толщине стенки	$\pm 0,3 \%$
по толщине полки	$\pm 0,3 \%$

1.6 Оформление примечаний, сносок и ссылок

1.6.1 Примечания

В случае необходимости некоторых пояснений и справочных данных в тексте, таблицах или на рисунках в ВКР следует помещать примечания. Примечания размещают сразу после текста, рисунка или в таблице, к которым они относятся. Слово «Примечание» следует печатать с прописной буквы с абзацного отступа, не подчеркивая.

Если примечание одно, то после слова «Примечание» ставится тире и текст, примечания печатают с прописной буквы. Одно примечание не нумеруют. Несколько примечаний нумеруют по порядку арабскими цифрами без точки.

Например:

Примечание – _____

или:

Примечания

1 _____

2 _____

3 _____

Примечания к таблице помещают в конце таблицы под линией, обозначающей окончание таблицы.

1.6.2 Ссылки

На все рисунки, таблицы и формулы в тексте ВКР должны быть ссылки. При ссылках на разделы, подразделы, пункты, подпункты, иллюстрации, таблицы, формулы, уравнения, приложения следует указывать их порядковые номера, **например:** в разделе 3, в подпункте 6.3.2, по формуле (3), в уравнении (12), на рисунке 7, в таблице 1.2, в приложении Б, а при ссылках на элементы приложений - и обозначения приложений, **например:** на рисунке А.1, в таблице А.2, по формуле (В.1).

В текстовой части ВКР обучающиеся при использовании цитирования все цитаты должны заключать в кавычки и оформлять в соответствии с установленными нормами современного русского литературного языка и ГОСТ Р 7.0.5-2008.

Библиографические ссылки используются при:

- цитировании;
- заимствовании положений, формул, таблиц, иллюстраций, классификаций, определений;
- необходимости отсылки к другому изданию, где более полно изложен вопрос;
- анализе опубликованных работ.

Сноски используют для пояснения отдельных данных, приведённых в тексте или таблице. Знак сноски ставят непосредственно после того слова, числа, символа, предложения, к которому дается пояснение.

В соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008 библиографическая ссылка является частью справочного аппарата документа и служит источником библиографической информации о других документах - объектах ссылки. Совокупность библиографических сведений в ссылке должна обеспечивать идентификацию и поиск объекта ссылки.

1.6.3 Затекстовые библиографические ссылки

Совокупность затекстовых библиографических ссылок оформляется как перечень библиографических записей, помещенный после текста или его составной части.

В затекстовой библиографической ссылке повторяют имеющиеся в тексте библиографические сведения об объекте ссылки.

Для связи с текстом порядковый номер библиографической записи в затекстовой ссылке указывают в знаке выноски, который набирают на верхнюю линию шрифта или в отсылке, которую приводят в квадратных скобках в строку с текстом.

Например:

В тексте:

Общий список справочников по терминологии, охватывающий время не позднее середины XX века, дает работа библиографа И.М. Кауфмана [59].

В затекстовой ссылке:

59. Кауфман И.М. Терминологические словари : М., 1961.

Если ссылку приводят на конкретный фрагмент текста, в отсылке указывают порядковый номер и страницу, на которой помещен объект ссылки.

Сведения разделяют запятой. **Например:**

В тексте:

[10, с. 81]

[10, с. 105]

В затекстовой ссылке:

10. Бердяев Н.А. Смысл истории, М. : Мысль, 1990. 175 с.

Примеры оформления затекстовых библиографических ссылок.

На книгу:

Валукин М. Е. Эволюция движений в мужском классическом танце. М. : ГИТИС, 2006. 251 с.

На учебное пособие (учебник, практикум и т.п.):

Ковшиков В. А., Глухов В. П. Психолингвистика: теория речевой деятельности : учеб.пособие для студентов педвузов. М. :Астрель ; Тверь : АСТ, 2006. 319 с. (Высшая школа).

На сборник научных трудов:

Содержание и технологии образования взрослых: проблема опережающего образования : сб. науч. тр. / Ин-т образования взрослых Рос.акад. образования ; под ред. А. Е. Марона. М. : ИОВ, 2007. 118 с.

На статью в журнале:

Ефимова Т. Н., Кусакин А. В. Охрана и рациональное использование болот в Республике Марий Эл // Проблемы региональной экологии. 2007. № 1. С. 80–86.

Библиографические ссылки на электронные ресурсы:

Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.07.2008 № 123 (ред. от 29.07.2017). URL: <http://rulaws.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-22.07.2008-N-123-FZ/> (дата обращения: 19.09.2017).

Максимова Н. А. Структура региональных образовательных порталов // Научно-методический электронный журнал Концепт. 2014. № 11. С. 16–20. URL: <https://e-koncept.ru/2014/14300.htm> (дата обращения: 12.12.2017).

1.6.4 Особенности составления библиографических ссылок на электронные ресурсы

Объектами составления библиографической ссылки также являются электронные ресурсы локального и удаленного доступа. Ссылки составляют как на электронные ресурсы в целом (электронные документы, базы данных, порталы, сайты, веб-страницы, форумы и т.д.), так и на составные части электронных ресурсов (разделы и части электронных документов, порталов, сайтов, веб-страниц, публикации в электронных сериальных изданиях, сообщениях на форумах и т.п.). Ссылки на электронные ресурсы составляют по правилам изложенным в ГОСТ Р 7.0.5- 2008.

Если ссылки на электронные ресурсы включают в массив ссылок, содержащий сведения о документах различных видов, то в ссылках, как правило, указывают общее обозначение материала для электронных ресурсов.

Например:

65.Авилова Л.И. Развитие металлопроизводства в эпоху раннего металла (энеолит – поздний бронзовый век) [Электронный ресурс] : состояние проблемы и перспективы исследований // Вестник РФФИ. 1997. № 2. URL: <http://www.rfbr.rupics/22394ref/file.pdf> (дата обращения: 19.09.2007).

В примечании приводят сведения, необходимые для поиска и характеристики технических спецификаций электронного ресурса. Сведения приводят в следующей последовательности: системные требования, сведения об ограничении доступности, дату обновления документа или его части, электронный адрес, дату обращения к документу. Сведения о системных требованиях приводят в тех случаях, когда для доступа к документу требуются специально программное обеспечение (например, AdobeAcrobatReader, PowerPoint и т.п.).

Например:

53. Волков В.Ю., Волкова Л.М. Физическая культура : курс дистанц. обучения по ГСЭ 05 «Физ.культура» / С-Петерб. гос. Политехн. ун-т, Межвуз. центр по физ. культуре. СПб., 2003. Доступ из локальной сети Фундамент., б-ки СПбГПУ. Систем.требования: PowerPoint.URL: <http://www.uniiib.neva.ru/dl/lokal/407/oe/oe.ppt> (дата обращения 13.03. 2006).

Примечание об ограничении доступности приводят в ссылках на документы из локальных сетей, а также из полнотекстовых баз данных, доступ к которым осуществляется на договорной основе или по подписке (например, «Кодекс», «Консультант Плюс», «EBSCO» и др.).

Для электронных ресурсов удаленного доступа приводят примечания о режиме доступа, в котором допускается вместо слов «Режим доступа» (или их эквивалента на другом языке) использовать для обозначения электронного

адреса аббревиатуру «URL» (Uniform Resource Location – унифицированный указатель ресурса).

Информацию о протоколе доступа к сетевому ресурсу (ftp, hftp и т.п.) и его электронный адрес приводят в формате унифицированного указателя ресурса. После электронного адреса в круглых скобках приводят сведения о дате обращения к электронному сетевому ресурсу: после слов «дата обращения» указывают число, месяц и год.

Например:

55. Жилищное право: актуальные вопросы законодательства : электрон. журн. 2007. № 1. URL: <http://www.qilpravo.ru> (дата обращения: 20.08.2007).

В соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.5-2008 необходимо понимать, что совокупность затекстовых библиографических ссылок не является библиографическим списком или списком использованных источников, как правило, также помещенными после текста и имеющими самостоятельное значение в качестве библиографического пособия.

1.7 Список используемых источников

Сведения об источниках следует располагать в порядке обращения к источнику в тексте, нумеровать арабскими цифрами с точкой и печатать с абзацного отступа [7].

Сведения об источниках приводятся в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-2003 и ГОСТ 7.80-2000.

Предметом ГОСТ 7.1-2003 является составление основной части библиографической записи - библиографического описания. Формирование заголовка библиографической записи регламентирует ГОСТ 7.80-2000 «Библиографическая запись. Заголовок. Общие требования и правила

составления». При оформлении библиографического списка в ВКР необходимо соблюдать основные правила описания документов, закрепленные указанными ГОСТами.

В тоже время, необходимо понимать, что ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления» предназначен для подробного описания документов, которые составляются библиотеками, органами научно-технической информации, центрами государственной библиографии, издателями, другими библиографическими учреждениями.

В ГОСТ Р 7.0.5 – 2008 "Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления" представлены общие требования и правила составления, которые **разграничивают список ссылок и список используемых источников**. При этом ГОСТ Р 7.0.5-2008 не дает указаний по оформлению списка используемых источников.

Таким образом, на сегодняшний день, нет ГОСТа, который бы однозначно регламентировал требования по оформлению списка используемых источников. То есть, вопрос об оформлении списка используемых источников остается открытым, иными словами он решается вузами самостоятельно, опираясь на ГОСТы.

Согласно ГОСТ 7.1-2003 библиографическое описание состоит из элементов описания, объединенных в области. Области описания состоят из элементов, которые делятся на обязательные, условно-обязательные и факультативные [11]. Обязательные элементы приводят в любом библиографическом описании. Факультативные элементы дают дополнительные сведения об изданиях. Если их используют в какой-либо записи, то обязательно указывают при описании каждого документа в списке. Таким образом, соблюдается единообразие.

В приведенном ниже примере обязательные элементы библиографического описания подчеркнуты:

Иванова, О.А. Научно-исследовательская работа : учеб. пособие /

О.А. Иванова, И.А. Петрова. - 3-е изд. - Москва. : Высшая школа, 2011. - 130 с.

1. Заголовок описания: Иванова, О.А.

2. Область заглавия и сведений об ответственности:

Научно-исследовательская работа: учеб. пособие / О.А. Иванова, И.А. Петрова

3. Область издания: 3-е изд.

4. Область выходных данных: Москва. : Высшая школа, 2011.

5. Область количественной характеристики: 130 с.

Общие правила библиографического описания в соответствии с ГОСТ 7.1-2003:

– после фамилии автора ставится запятая.

– между точкой и двоеточием в обозначении издательства ставится пробел (Москва. : ...)

– после названия источника ставится пробел и через слеш указываются инициалы и фамилия автора. Только затем пишутся выходные данные.

– указание количества страниц в источнике обязательно.

Например:

Васильев, К.А. Латиноамериканские уроки для России / К.А. Васильев ; Дипломат. акад. МИД Рос. Федерации. – Москва. : Междунар. отношения, 1999. – 394 с. – Текст : непосредственный.

На основании выше изложенного обучающимся в ТГУ рекомендуется список используемых источников оформлять в соответствии с настоящим учебным пособием и требованиями ГОСТ 7.1-2003.

Примеры библиографических записей некоторых документов:

- книги:

а) Аврорин, В.А. Проблемы изучения функциональной стороны языка / В.А. Аврорин. – М. : Наука, 1975. – 276 с.

б) Корнелиус, Х. Выиграть может каждый / Х. Корнелиус, З. Фэйр; пер.

П.Е. Патрушева. – М. : Стрингер, 1992. – 116 с.

в) Киселев, В.В. Анализ научного потенциала / В.В. Киселев, Т.Е. Кузнецова, З.З. Кузнецов. – М. : Наука, 1991. – 126 с.

в) Применение аппарата внешней фиксации при патологии позвоночника / В.И. Шевцов, В.В. Пивень, А.Т. Худяев, Ю.А. Муштаева. М. : Медицина, 2007. 112 с.

г) Теория зарубежной судебной медицины: учеб. пособие / В.Н. Алисиевич [и др.]. – М. : Изд-во МГУ, 1990. – 40 с.

(В данном примере слова «[и др.]» означает, что авторов более четырех)

-статья в периодических изданиях:

а) Боголюбов, А. Н.О вещественных резонансах в волноводе с неоднородным заполнением / А. Н. Боголюбов, А. Л. Делицын, М. Д. Малых // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 3, Физика. Астрономия. – 2001. – № 5. – С. 23–25.

б) Колкова, Н.И., Скипор, И.Л. Терминосистема предметной области «электронные информационные ресурсы»: взгляд с позиций теории и практики / Н.И. Колкова, И.Л. Скипор // Научн. и техн. б-ки. – 2016. – № 7. – С. 24–41.

в) DeRidder, J. L. The immediate prospects for the application of ontologies in digital libraries / J. L. DeRidder // Knowledge Organization – 2007. – Vol. 34, № 4. P. 227–246.

г) Гудков, В.А. Исследование молекулярной и надмолекулярной структуры ряда жидкокристаллических полимеров / В.А. Гудков // Журн. структур. химии. – 1991. – Т. 32. – № 4. – С. 86–91.

д) Антонова, С. Урок на траве: Заметки из летнего лагеря скаутов / С. Антонова // Известия. – 1990. – 3 сент.

- тезисы докладов, материалы конференций:

а) Малый бизнес: перспективы развития: сб. ст. / под ред. В.С. Ажаева. – М. : ИНИОН, 1991. – 147 с.

б) Андреев, А.А. Определяющие элементы организации научно-исследовательской работы / А.А. Андреев, М.Л. Закиров, Г.Н. Кузьмин // Тез.докл. межвуз. конф. Барнаул, 14–16 апр. 1997 г. – Барнаул. : Изд-во Алт. ун-та, 1997. – С. 21–32.

- нормативные документы:

а) ГОСТ Р 517721–2001. Аппаратура радиоэлектронная бытовая. Входные и выходные параметры и типы соединений. Технические требования. – Введ. 2002–01–01. – М. : Изд-во стандартов, 2001. – 27 с.

б) ГОСТ 7.1-2003. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления. - Введ. 2004-07-01. – М. : Изд-во стандартов, 2004. – 47 с. – (Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу).

в) Постановление Правительства РФ от 25.04.2012 № 390 (ред. от 06.04.2016, с изм. от 17.10.2016) «О противопожарном режиме» [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 19.05.2017).

г) Приказ Минобрнауки РФ от 19 декабря 2013 г. №1367 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры». – URL:http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_159671/ (дата обращения: 04.08.2016).

д) ISO 25964-1:2011. Information and documentation – Thesauri and interoperability with other vocabularies – Part 1: Thesauri for information retrieval. – URL: http://wvrtv.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=53657 (дата обращения: 20.10.2016).

ж) Аппаратура радиоэлектронная бытовая. Входные и выходные параметры и типы соединений. Технические требования : ГОСТ Р 517721–2001. – Введ. 2002–01–01. – М. : Госстандарт России : Изд-во стандартов, 2001. – 27 с.

з) Издания. Международная стандартная нумерация книг : ГОСТ 7.53-2001. – Взамен ГОСТ 7.53-86 ; введ. 2002–07–01. – Минск : Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации ; М. : Изд-во стандартов, сор. 2002. – 3 с. – (Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу).

е) Система стандартов безопасности труда : [сборник]. – М. : Изд-во стандартов, 2002. – 102 с. – (Межгосударственные стандарты).

-правила

а) Правила безопасности при обслуживании гидротехнических сооружений и гидромеханического оборудования энергоснабжающих организаций : РД153-34.0-03.205-2001. : утв. М-вом энергетики Рос. Федерации 13.04.01 ; введ. в действие с 01.11.01. - М. : ЭНАС, 2001. - 158 с.

- патенты:

а) Пат. 2187888 Российская Федерация, МПК⁷Н 04 В 1/38, Н 04 J 13/00. Приемопередающее устройство / Чугаева В. И. ; заявитель и патентообладатель Воронеж. науч.-ислед. ин-т связи. – № 2000131736/09 ; заявл. 18.12.00 ; опубл. 20.08.02, Бюл. № 23 (II ч.). – 3 с.

б) Заявка 1095735 Российская Федерация, МПК⁷ В 64 G 1/00. Одно-разовая ракета-носитель / Тернер Э. В. (США); заявитель Спейс Системз/Лорал, инк. ; пат. поверенный Егорова Г. Б. – № 2000108705/28 ; заявл. 07.04.00 ; опубл. 10.03.01, Бюл. № 7 (I ч.) ; приоритет 09.04.99, № 09/289, 037 (США). – 5 с.

в) А. с. 1007970 СССР, МКИ³ В 25 J 15/00. Устройство для захвата неориентированных деталей типа валов / В. С. Ваулин, В. Г. Кемайкин (СССР). – № 3360585/25–08 ; заявл. 23.11.81 ; опубл. 30.03.83, Бюл. № 12. – 2 с.

или

а) Приемопередающее устройство: пат. 2187888 Рос. Федерация : МПК⁷Н 04 В 1/38, Н 04 J 13/00 / Чугаева В. И. ; заявитель и патентообладатель

Воронеж. науч.-ислед. ин-т связи. – № 2000131736/09 ; заявл. 18.12.00 ; опубл. 20.08.02, Бюл. № 23 (II ч.). – 3 с.

б) Одноразовая ракета-носитель : заявка 1095735 Рос. Федерация : МПК⁷ В 64 G 1/00 / Тернер Э. В. (США) ; заявитель Спейс Системз/Лорал, инк. ; пат. поверенный Егорова Г. Б. – № 2000108705/28 ; заявл. 07.04.00 ; опубл. 10.03.01, Бюл. № 7 (I ч.) ; приоритет 09.04.99, № 09/289, 037 (США). – 5 с.

в) Устройство для захвата неориентированных деталей типа валов : а. с. 1007970 СССР : МКИ³ В 25 J 15/00 / В. С. Ваулин, В. Г. Кемайкин (СССР). – № 3360585/25–08 ; заявл. 23.11.81 ; опубл. 30.03.83, Бюл. № 12. – 2 с.

- законодательные материалы:

а) Российская Федерация. Конституция (1993). Конституция Российской Федерации : офиц. текст. – М. : Маркетинг, 2001. – 39, [1] с.

или

б) Конституция Российской Федерации. – М. : Приор, [2001?]. – 32, [1] с.

в) Гражданский процессуальный кодекс РСФСР : [принят третьей сес. Верхов. Совета РСФСР шестого созыва 11 июня 1964 г.] : офиц. текст : по состоянию на 15 нояб. 2001 г. / М-во юстиции Рос. Федерации. – М. : Маркетинг, 2001. – 159, [1] с.

- диссертации:

а) Белозеров, И. В. Религиозная политика Золотой Орды на Руси в XIII–XIV вв. : дис. ... канд. ист. наук : 07.00.02 : защищена 22.01.02 : утв. 15.07.02 / Белозеров Иван Валентинович. – М., 2002. – 215 с.

б) Вишняков, И. В. Модели и методы оценки коммерческих банков в условиях неопределенности : дис. ... канд. экон. наук : 08.00.13 : защищена 12.02.02 : утв. 24.06.02 / Вишняков Илья Владимирович. – М., 2002. – 234 с.

- авторефераты диссертаций

а) Сиротко, В.В. Медико-социальные аспекты городского травматизма в современных условиях: автореф. дис. ... канд. мед. Наук : 14.00.33 / Сиротко Владимир Викторович. – М., 2006. –17 с.

б) Лукина, В.А. Творческая история "Записок охотника" И.С. Тургенева: автореф. дис. ... канд. филол. Наук : 10.01.01 / Лукина Валентина Александровна. – СПб., 2006. – 26 с.

- депонированные научные работы:

а) Разумовский, В. А. Управление маркетинговыми исследованиями в регионе / В. А. Разумовский, Д. А. Андреев. – М., 2002. – 210 с. – Деп. в ИНИОН Рос.акад. наук 15.02.02, № 139876.

б) Социологическое исследование малых групп населения / В. И. Иванов [и др.] ; – М., 2002. – 110 с. – Деп. в ВИНТИ 13.06.02, № 145432.

- электронные ресурсы:

а) Статистические показатели российского книгоиздания в 2006 г.: цифры и рейтинги [Электронный ресурс]. — 2006. — URL: http://bookhamber.ru/stat_2006.htm (дата обращения: 12.03.2009).

б) Прогноз научно-технологического развития Российской Федерации на период до 2030 года. [Электронный ресурс] — URL: http://government.rul'medialTiles/41_d4_6737638891_da2184/pdf (дата обращения: 15.11.2016).

в) Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.07.2008 № 123 (ред. от 29.07.2017). - URL: <http://rulaws.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-22.07.2008-N-123-FZ/> (дата обращения: 19.09.2017).

г) WebofScience. — URL: <http://apps.webofknowledge.com/> (дата обращения: 15.11.2016).

1.8 Приложения

Приложения ВКР бакалавров могут включать: графический материал, таблицы не более формата А3, расчеты, описания алгоритмов и программ.

В приложения к ВКР, в составе которых предусмотрено проведение патентных исследований, могут быть включены отчет о патентных исследованиях, оформленный по ГОСТ 15.011, библиографический список публикаций и патентных документов, полученных в результате выполнения научно-исследовательских работ.

В приложения магистерских диссертаций рекомендуется включать материалы, дополняющие текст, связанные с выполнением ВКР, если они не могут быть включены в основную часть. В приложения могут быть включены:

- дополнительные материалы к ВКР;
- промежуточные математические доказательства и расчеты;
- таблицы вспомогательных цифровых данных;
- протоколы испытаний;
- инструкции, методики, описания алгоритмов и программ, разработанных в процессе выполнения ВКР;
- иллюстрации вспомогательного характера;
- акты внедрения результатов работы или их копии;
- копии охраняемых документов [7].

Приложения оформляют как продолжение текстовой части ВКР на последующих ее листах. Согласно ГОСТ 7.32-2017 в тексте работы на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылки на них в тексте ВКР.

Каждое приложение следует размещать с новой страницы с указанием в центре верхней части страницы слова «**ПРИЛОЖЕНИЕ**», его буквенного обозначения и печатать прописными буквами полужирным шрифтом №16 .

Приложения обозначают прописными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. После слова «**ПРИЛОЖЕНИЕ**» следует буква, обозначающая его последовательность.

Например: ПРИЛОЖЕНИЕ Б.

Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением букв «I» и «O». В случае полного использования букв кириллического или латинского алфавита допускается обозначать приложение арабскими цифрами. Если в тексте ВКР одно приложение, оно обозначается «**ПРИЛОЖЕНИЕ А**».

Приложение должно иметь заголовок, который записывают с прописной буквы полужирным шрифтом отдельной строкой по центру без точки в конце.

Текст каждого приложения, при необходимости, может быть разделен на разделы, подразделы, пункты, подпункты, которые нумеруются в пределах каждого приложения. Перед номером ставится обозначение этого приложения.

При наличии в приложениях иллюстраций, таблиц и формул их следует нумеровать в пределах каждого приложения: номер должен включать в себя буквенное обозначение приложения и, после точки, номер иллюстрации, таблицы или формулы в данном приложении. *Пример* – Таблица Б.1

Приложения, как правило, выполняют на листах формата А4. Допускаются оформление приложения на листах формата А3.

В приложения в обязательном порядке выносятся спецификации всех сборочных чертежей графической части проекта [3].

Приложения должны иметь общую с остальной частью текста ВКР сквозную нумерацию страниц. Все приложения должны быть перечислены в содержании ВКР.

2 Правила оформления графической части ВКР

2.1 Форматы

Графическая часть выпускной квалификационной работы выполняется на листах бумаги стандартного формата по ГОСТ 2.301-68*. Формат определяется внешней рамкой, которая выполняется тонкой линией.

Формат А4 располагается только вертикально. Остальные основные форматы можно располагать как вертикально, так и горизонтально. При выборе формата следует учитывать, что он должен быть заполнен изображениями на 70 - 80%.

Если чертёж не помещается на одном из пяти основных форматов А0, А1, А2, А3 или А4, то допускается применение дополнительных форматов, которые приведены в таблице указанного ГОСТа (таблица 2.1).

Таблица 2.1- Дополнительные форматы по ГОСТ 2.301-68*

Кратность, i	Формат				
	А0 x i	А1 x i	А2 x i	А3 x i	А4 x i
2	1189 x 1682	-	-	-	-
3	1189 x 2523	841 x 1783	594 x 1261	420 x 891	297 x 630
4	-	841 x 2378	594 x 1682	420 x 1189	297 x 841
5	-	-	594 x 2102	420 x 1486	297 x 1051
6	-	-	-	420 x 1783	297 x 1261
7	-	-	-	420 x 2080	297 x 1471
8	-	-	-	-	297 x 1682
9	-	-	-	-	297 x 1892

Согласно ГОСТ 2.104-68* форматы оформляются в соответствии с рисунком 2.1.

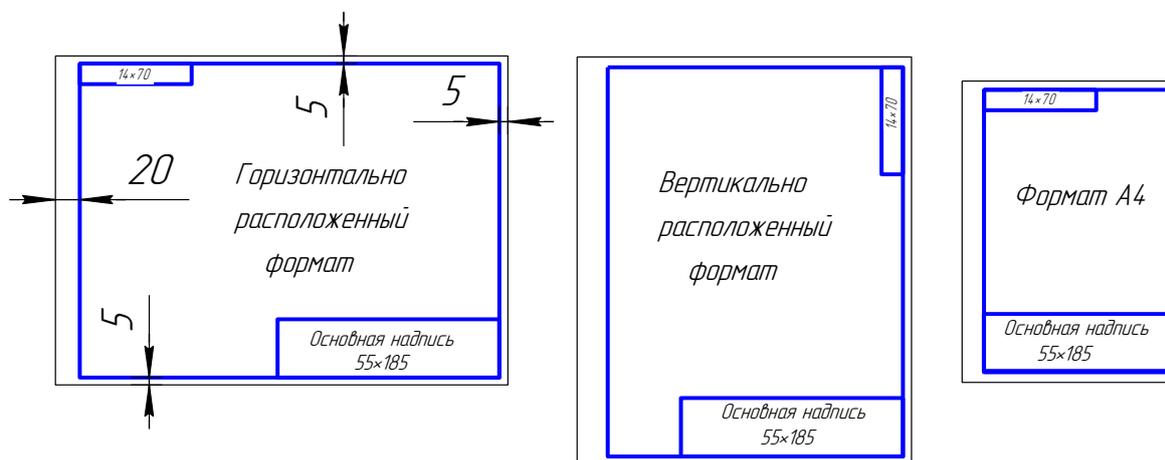


Рисунок 2.1– Схемы оформления форматов [12]

Чертёж можно располагать на нескольких форматах, согласно ГОСТ 2.316-2008. При этом на листе с основным изображением показывают стрелкой направление взгляда (для вида), или секущую плоскость (для разреза) с буквенным обозначением, и в скобках - номер листа, на котором выполнен данный вид или разрез (см. приложение Б, рисунок Б.1; приложение В, рисунок В.1).

На листе с изображением указанных вида или разреза, после буквенного обозначения и (при необходимости) масштаба, в скобках указывают номер листа, с которого перенесены эти изображения (см. приложение Б, рисунок Б.2; приложение В, рисунок В.2).

2.2 Основная надпись

На каждом листе дипломного проекта или бакалаврской работы должна быть помещена основная надпись и дополнительные графы к ней, заполняемые в соответствии с требованиями ГОСТ 2.104- 2006 (рисунок 2.2).

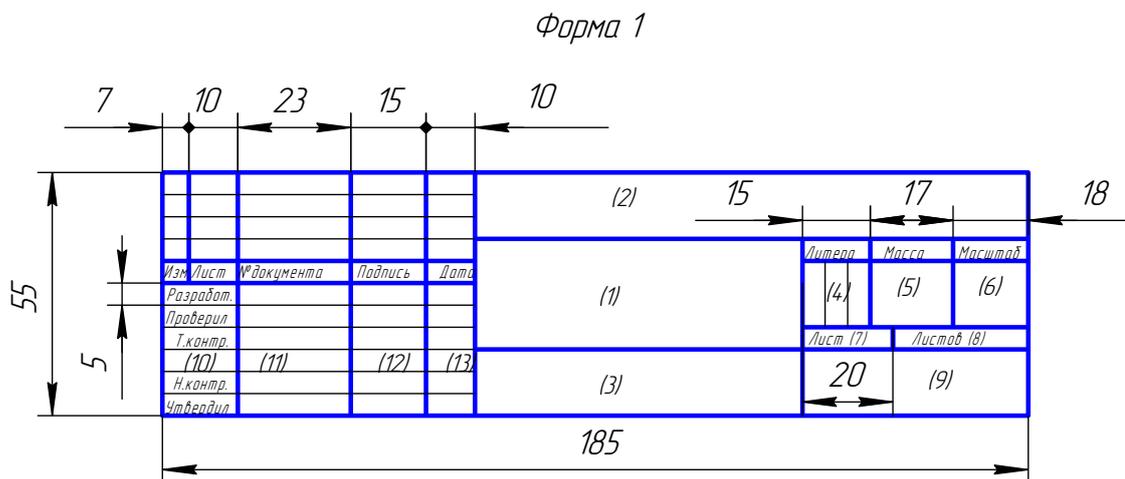


Рисунок 2.2- Форма основной надписи чертежа
дипломного проекта [12]

Заполнение основной надписи графической части ВКР для студентов машиностроительных специальностей следует выполнять по установленной в ТГУ форме (приложение Г).

Если чертеж представлен одним листом, то графу 7 «Лист» не заполняют. Если чертеж, например, общего вида технологического оборудования, представлен 3-мя листами (листы в основной надписи имеют одно и то же название), то следует писать: «Лист 1» или «Лист 2»... «Листов 3» и т.д.

Если на листе помещено несколько чертежей, расположенных на отдельных форматах, то тему проекта допускается записывать только в соответствующей графе правого нижнего чертежа. В чертежах деталей этого листа в данной графе записывают марку материала, в сборочных чертежах – тему проекта. Если правый нижний чертёж является чертежом детали, то надпись «Материалы» в нём следует выполнять в разделе «Технические требования».

В графе «Масштаб» в чертежах указывают масштаб по ГОСТ 2.302- 68* (например: «2:1» или «1:2»). В зависимости от сложности и величины изображаемых изделий, масштабы выбирают из следующего ряда [13]. Масштабы уменьшения: 1:2; 1:2,5; 1:4; 1:5; 1:10; 1:15; 1:20; 1:25; 1:40 и т.д.

Масштабы увеличения: 2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1; 15:1; 20:1; 25:1; 40:1 и т.д.

Масштабов 3:1 или 1:3 в природе не существует.

Нумерация листов графической части ВКР не сквозная, так как некоторые чертежи, графики и т.п. могут выполняться на нескольких форматах (как например, показано в приложении Б).

2.3 Типы линий

В графической части проекта следует использовать линии по ГОСТ 2.303- 68*. При этом следует учитывать следующее:

1. Штрих-пунктирные линии должны пересекаться и заканчиваться штрихами.

2. В программе «Компас» вид от разреза отделять волнистой линией (стиль – для линии обрыва).

3. Для обозначения поверхностей под термообработку, покрытие, наплавку и т.п. использовать штрих-пунктирную утолщённую линию в соответствии с рисунком 2.3.

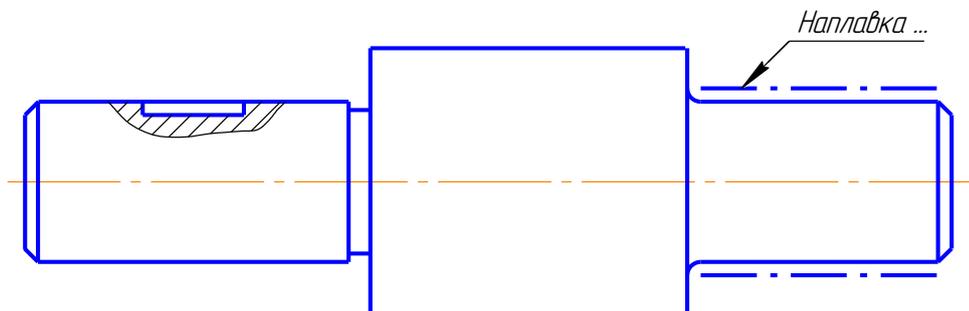


Рисунок 2.3 – Использование штрих-пунктирной утолщённой линии для обозначения поверхности под наплавку [14]

4. Для изображения частей изделий в крайних или промежуточных положениях следует использовать штрих-пунктирную тонкую линию с двумя точками (см. приложение Д, рисунок Д. 1. Такая же линия применяется для изображения развёртки, совмещённой с видом.

2.4 Шрифты

При выполнении различных надписей в графической части проекта (в том числе – в технологических листах, таблицах, графиках и т.п.) следует использовать чертёжный шрифт по ГОСТ 2.304-81*, тип Б с наклоном или без наклона. В программе «Компас» этому шрифту соответствует шрифт «GOST type A».

В зависимости от масштаба чертежа, загруженности формата и других факторов, текстовую часть чертежа следует выполнять шрифтом № 5; размерные числа – шрифтами № 3,5; 5 или 7; номера позиций и обозначения видов, разрезов, сечений – шрифтами, размер которых приблизительно в два раза больше размера цифр размерных чисел, применяемых в том же чертеже (№ 7, 10 или 14).

Все указанные надписи с наклоном [15]. В программе «Компас» – курсивом (см. приложение Б).

На плакатах верхний заголовок выполняется шрифтами № 14, 20, 28, 40 без наклона.

2.5 Текстовая часть, надписи и таблицы в чертежах

2.5.1 Текстовая часть

Текстовая часть на поле чертежа выполняется согласно ГОСТ 2.316-2008 и помещается непосредственно над основной надписью, то есть между основной надписью и текстовой частью не должно быть никаких изображений, таблиц и т. п.

Текстовая часть состоит из технических требований и (или) технической характеристики. Если в чертеже имеются и технические требования, и техническая характеристика, то непосредственно над основной надписью помещаются технические требования [16].

На листах формата более А4 допускается текст располагать в несколько колонок, ширина которых должна быть не более 185 мм.

Пункты технических требований должны иметь сквозную нумерацию, и каждый пункт должен записываться с новой строки по возможности в следующей последовательности:

а) требования, предъявляемые к материалу, заготовке термической обработке и к свойствам материала готовой детали, указание материалов-заменителей;

б) размеры, предельные отклонения размеров, формы и взаимного расположения поверхностей и т.п.;

в) требования качеству поверхностей, указания об их отделке, покрытии;

г) зазоры, расположение отдельных элементов конструкции;

д) требования, предъявляемые к настройке и регулированию изделия;

е) другие требования к качеству изделий, например: бесшумность, виброустойчивость, самоторможение и т.д.;

ж) условия и методы испытаний;

з) указания о маркировании и клеймении;

и) правила транспортирования и хранения;

к) особые условия эксплуатации;

л) ссылки на другие документы, содержащие технические требования, распространяющиеся на данное изделие, но не приведённые на чертеже.

Заголовок над техническими требованиями не пишется.

При указании технической характеристики изделия, она располагается отдельно от технических требований над ними или левее их на свободном поле чертежа с самостоятельной нумерацией пунктов. Над технической характеристикой всегда пишется заголовок «Техническая характеристика». Если в чертеже имеются и технические требования и техническая характеристика, то оба заголовка пишутся и не подчеркиваются.

При выполнении чертежа на нескольких листах текстовая часть помещается только на первом листе.

2.5.2 Надписи

Около изображений на полках линий-выносок наносят только краткие надписи, относящиеся непосредственно к изображению предмета. Линию-выноску, пересекающую контур изображения и не отводимую от какой-либо линии, заканчивают точкой (рис. 2.4а). Линию-выноску, отводимую от линий видимого и невидимого контура, а также от линий, обозначающих поверхности, заканчивают стрелкой (рис. 2.4 б,в). На конце линии-выноски, отводимой от всех других линий, не должно быть ни стрелки, ни точки (рис. 2.4г).

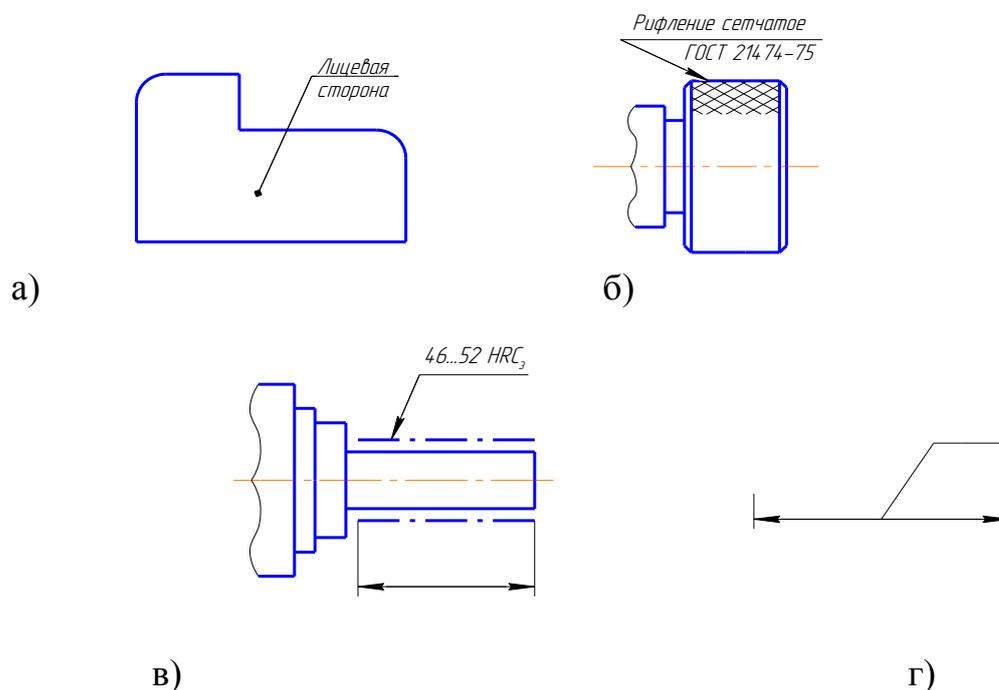


Рисунок 2.4 – Примеры выполнения надписей на полках линий-выносок [16]

Линии-выноски не должны пересекаться между собой, быть параллельными линиям штриховки (если линия-выноска проходит по заштрихованному полю) и не пересекать, по возможности, размерные линии и элементы изображения, к которым не относится помещённая на полке надпись.

Допускается выполнять линии-выноски с одним изломом (рис. 2.5а), а также проводить от одной полки две и более линий-выносок (рис. 2.5б).

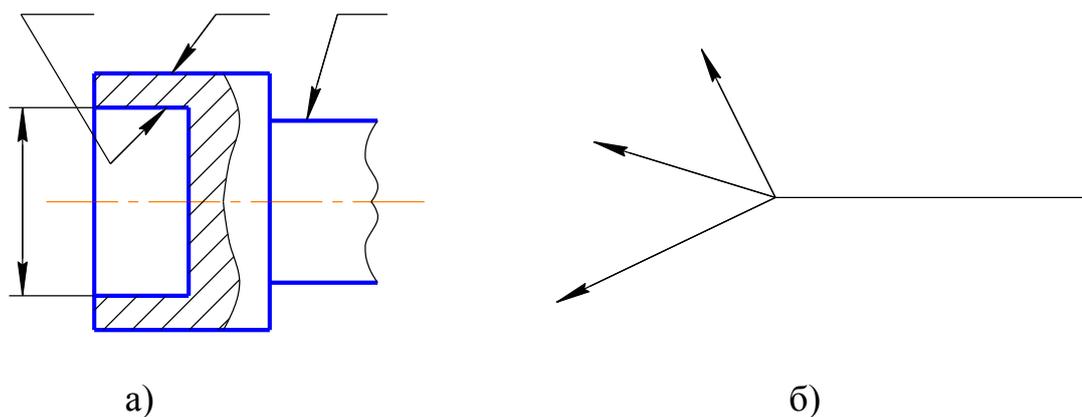


Рисунок 2.5 – Пример линии-выноски с одним изломом
и полки с тремя линиями-выносками [16]

При необходимости помещения большого объема надписей, допускается выполнять линии-выноски с несколькими полками (рис. 2.6а) или с рамкой (рис. 2.6б). При этом в рамке надписи могут содержать строки без междустрочных разделителей.

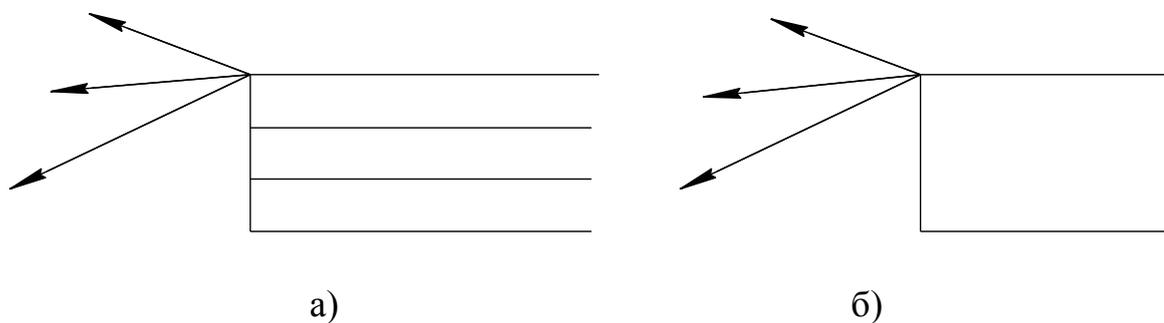


Рисунок 2.6 – Линии-выноски с несколькими полками и с рамкой
для большого объема надписей [16]

Показатели свойств материалов наносят по ГОСТ 2.310-68*, в соответствии с рисунком 2.4,в. При этом числа твердости HRC шкалы С Роквелла необходимо переводить в числа твердости HRC₃ шкалы С₃ Роквелла, согласно ГОСТ 8.064-79.

2.5.3 Таблицы

Таблицы, помещённые на чертеже, нумеруют в пределах чертежа при наличии ссылок на них в технических требованиях. При этом над таблицей слева ставят слово «Таблица» с порядковым номером (без знака №). Если на чертеже только одна таблица, то её не нумеруют и слово «Таблица» не пишут.

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 (см. раздел 1).

Если весь формат занят только одной таблицей (например, «Технологический процесс изготовления...», «Анализ способов...»), то слово «Таблица» не пишут. В случае переноса части таблицы на другой формат, графы таблицы нумеруют арабскими цифрами (рис. 2.7а). На втором листе слева выполняют надпись «Продолжение таблицы» и в головке продолжения таблицы приводят только нумерацию граф (рис. 2.7б).

Технологический процесс изготовления лопастей				
<i>Операция</i>	<i>Эскиз</i>	<i>Оборудование, приспособления и мерительный инструмент</i>	<i>Режимы обработки, материалы</i>	<i>Технологические требования</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
...
...
...

Рисунок 2.7а – Таблица, лист 1

Продолжение таблицы

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
...
...
...

Рисунок 2.7б – Таблица, лист 2

2.6 Изображения. Содержание и оформление чертежей деталей и сборочных чертежей

Изображения (виды, разрезы, сечения) следует выполнять по ГОСТ 2.305-2008 с условностями и упрощениями и с учётом требований ГОСТ 2.109-73. Количество изображений должно быть наименьшим, но обеспечивающим полное представление об изделии при применении установленных в соответствующих стандартах условных обозначений, знаков и надписей [17].

2.6.1 Чертёж детали

ГОСТ 2.109-73 устанавливает состав рабочего чертежа детали:

- а) необходимые изображения (виды, разрезы, сечения, выносные элементы);
- б) размеры и предельные отклонения (см. подраздел 2.9);
- в) указания о шероховатости (см. подраздел 2.10);
- г) указания о материале, из которого изготовлена деталь;
- д) текстовая часть.

В зависимости от цели и задач конкретной выпускной квалификационной работы некоторые из указанных пунктов могут исключаться из состава чертежа детали, или в него могут быть добавлены новые элементы.

На чертеже детали показываются все мелкие элементы: фаски, проточки, канавки, скругления, галтели и т.п.

Допуски формы и расположения поверхностей наносить в зависимости от назначения детали по согласованию с руководителем работы в соответствии с ГОСТ 2.308-2011.

Обозначения материала должны соответствовать обозначениям, установленным стандартами на материал. Например: Ст3 ГОСТ 380-2005, СЧ 15-32 ГОСТ 1412-85. Материал по стандарту на сортамент записывают в соответствии с присвоенным ему в соответствующем стандарте обозначением.

Например:

Круг $\frac{40 \text{ ГОСТ } 1133-71}{У10 \text{ ГОСТ } 1435-99}$; Полоса $\frac{5 \times 50 \text{ ГОСТ } 103-2006}{Ст3 \text{ ГОСТ } 535-2005}$

Обозначение материала записывают в графе (3) основной надписи или в соответствии с подразделом 2.2.

Пример чертежа корпусной детали приведен в приложении В.

2.6.2 Сборочный чертёж

Требования к сборочному чертежу регламентированы ГОСТ 2.109-73. Прототипом для выполнения сборочного чертежа служит чертёж общего вида изделия. При необходимости на сборочных чертежах приводят данные о работе изделия и о взаимодействии его частей.

Сборочный чертёж должен содержать:

а) изображение сборочной единицы, дающее представление о расположении и взаимной связи составных частей, соединяемых по данному

чертежу, и обеспечивающее возможность осуществления сборки и контроля сборочной единицы;

б) размеры, предельные отклонения и другие параметры и требования, которые должны быть выполнены или проконтролированы по данному чертежу, допускается указывать в качестве справочных размеры деталей, определяющих характер сопряжения;

в) указания о характере сопряжения и методах его осуществления, если точность сопряжения обеспечивается подбором, пригонкой и т.п., а также указания о выполнении неразъёмных соединений (сварных, паяных и др.);

г) номера позиций составных частей, входящих в изделие;

д) габаритные размеры изделия;

е) установочные, присоединительные и другие необходимые справочные размеры;

ж) техническую характеристику (при необходимости) и технические требования.

Установочные и присоединительные размеры должны наноситься с предельными отклонениями размеров элементов, служащих для соединения с сопрягаемыми изделиями.

Сборочные чертежи следует выполнять, как правило, с упрощениями, соответствующими требованиям стандартов ЕСКД и ГОСТ 2.109-73.

На сборочных чертежах не показывают:

а) фаски, скругления, проточки, углубления, выступы, накатки, насечки, оплётки и другие мелкие элементы;

б) зазоры между стержнем и отверстием;

в) крышки, щиты, кожухи, перегородки и т.п., если необходимо показать закрытые ими составные части изделия. При этом над изображением делают соответствующую надпись, например: «Крышка поз. 3 не показана»;

г) крепёжные соединения показывают упрощенно или условно по ГОСТ 2.315-68* (приложения Б, Д);

д) упрощенное нанесение размеров отверстий выполняют по ГОСТ 2.318-81.

На сборочных чертежах применяют следующие способы упрощенного изображения составных частей изделий:

а) на разрезах изображают не рассечёнными составные части, на которые оформлены самостоятельные сборочные чертежи;

б) типовые, покупные и другие широко применяемые изделия изображают внешними очертаниями. Внешние очертания изделия, как правило, следует упрощать, не изображая мелких выступов, впадин и т. п.

в) допускается уплотнения изображать условно, указывая стрелкой направление действия уплотнения;

г) если на сборочном чертеже присутствует изображение нескольких одинаковых составных частей, то допускается выполнять полное изображение одной составной части, а изображения остальных частей – упрощенно в виде внешних очертаний.

Номера позиций наносят в соответствии с номерами позиций, указанными в спецификации данной сборочной единицы, располагают параллельно основной надписи чертежа вне контура изображения и группируют в колонку или строчку по возможности на одной линии. Допускается делать общую линию-выноску с вертикальным расположением номеров позиций для группы крепёжных деталей и для группы деталей с отчётливо выраженной взаимосвязью. Примеры оформления сборочного чертежа приведены в приложениях Б и Д.

2.7 Спецификация

Спецификация – это основной конструкторский документ, определяющий состав сборочной единицы, комплекса или комплекта [18]. Составляется на отдельных листах формата А4 с основными надписями по формам 2 на первом листе и 2а на последующих листах. Пример оформления спецификации приведён в приложении Ж.

Наличие тех или иных разделов определяется составом специфицируемого изделия.

Порядковые номера составных частей, непосредственно входящих в специфицируемое изделие, записывают в графе «Поз.» В последовательности расположения их в спецификации, начиная со сборочных единиц.

Наименование каждого раздела записывается в виде заголовка с прописной буквы в графе «Наименование» и подчеркивается сплошной тонкой линией.

В раздел «Документация» записываются сведения о документах основного комплекта изделия, на которое составляется спецификация. В нашем случае – это сам сборочный чертеж.

В раздел «Сборочные единицы» записываются сведения о сборочных единицах, непосредственно входящих в данное специфицированное изделие (если они есть).

В раздел «Детали» записываются наименования деталей в соответствии с основной надписью на чертежах.

В раздел «Стандартные изделия» записываются сведения об изделиях, непосредственно входящих в данное специфицированное изделие и применяемых по стандартам. Для них графу «Обозначение» не заполняют. Запись производят по группам изделий, объединённых по их функциональному назначению (например, подшипники, крепёжные 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» записываются сведения об изделиях, применяемых не по основным конструкторским документам, а по техническим условиям, зарегистрированным в установленном порядке.

В раздел «Материалы» записываются сведения о материалах, самостоятельно входящих в состав специфицированного изделия.

Если специфицируемое изделие имеет большое количество деталей и их перечень не помещается на одном листе спецификации, то добавляются последующие листы спецификации (листы 2 и 3 в приложении Е).

2.8 Графические обозначения материалов

Графические обозначения материалов в сечениях наносят согласно условным обозначениям, приведённым в ГОСТ 2.306-68. *Например*, металлы и твёрдые сплавы штрихуются в соответствии с рисунком 2.8, бетон – в соответствии с рисунком 2.9 .



Рисунок 2.8 – Штриховка металлов Рисунок 2.9 – Штриховка бетона [19]

Допускается применять дополнительные обозначения материалов, не предусмотренных в настоящем стандарте, поясняя их на чертеже.

Композиционные материалы, содержащие металлы и неметаллические материалы, обозначаются как металлы (например, железобетон штрихуется, как металл).

Наклонные параллельные линии штриховки должны проводиться под углом 45° к линии контура изображения (рис. 2.10а) или к его оси (рисунок 2.10б) или к линиям рамки чертежа.

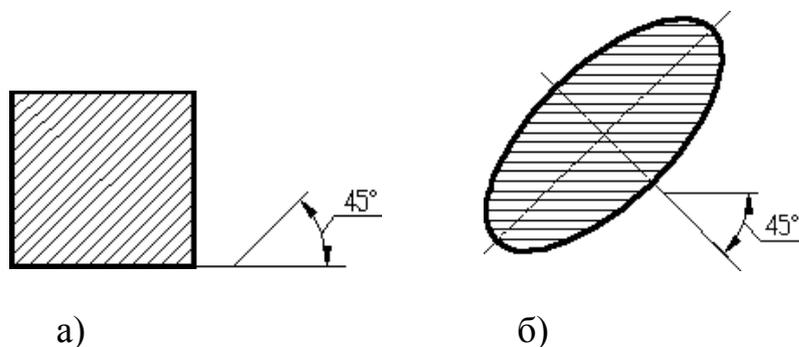


Рисунок 2.10 – Наклон линий штриховки к линии контура изображения (а) и к его оси (б) [19]

Если линии штриховки, приведенные к линии рамки чертежа под углом 45° , совпадают с линиями контура или осевыми линиями, то вместо угла 45° следует брать угол 30° или 60° (рисунки 2.11а и 2.11б).

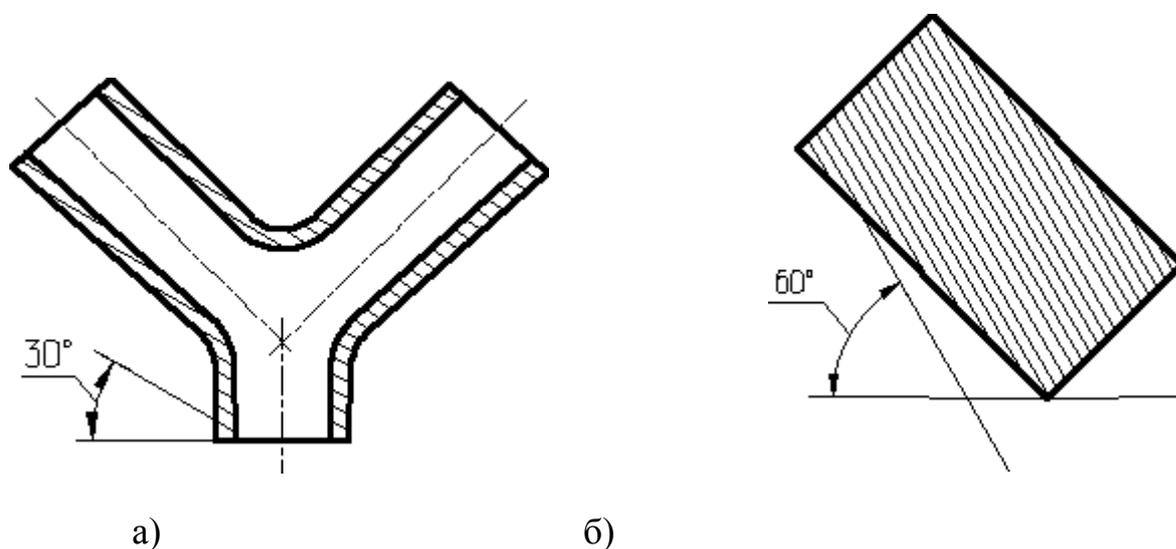


Рисунок 2.11 – Угол наклона линий штриховки при совпадении с линиями контура или осевыми линиями [19]

Линии штриховки должны наноситься с наклоном влево или вправо, но, как правило, в одну и ту же сторону на всех разрезах и сечениях, относящихся к одной и той же детали, независимо от количества листов, на которых эти разрезы и сечения расположены.

Расстояние между параллельными прямыми линиями штриховки (частота) должно быть, как правило, одинаковым для всех выполняемых в одном и том же масштабе разрезов и сечений данной детали и выбирается в зависимости от площади штриховки и необходимости разнообразить штриховку смежных сечений. Указанное расстояние должно быть от 1 до 10 мм.

Узкие площади сечений, ширина которых на чертеже менее 2 мм, допускается показывать зачерненными.

В смежных сечениях со штриховкой одинакового наклона и направления следует изменять расстояние между линиями штриховки.

При больших площадях сечений допускается наносить обозначение лишь у контура сечения узкой полоской равномерной ширины в соответствии с рисунком 2.12.

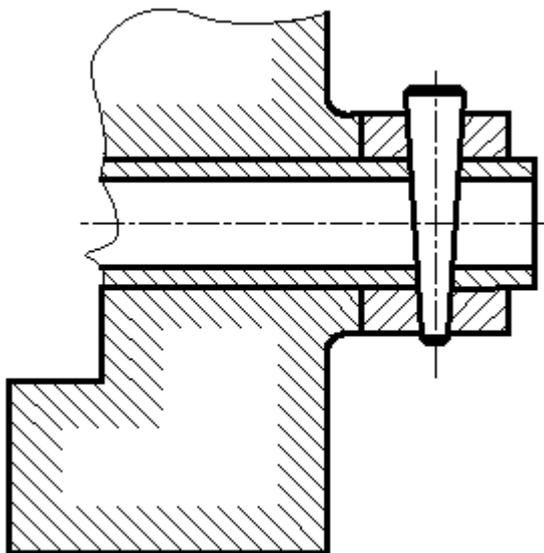


Рисунок 2.12 – Нанесение линий штриховки на больших площадях сечений [19]

2.9 Нанесение размеров

Размеры на чертеже проставляются в соответствии с ГОСТ 2.307- 68.

Следует помнить несколько основных правил при нанесении размеров:

1. Каждый размер проставляется только один раз.
2. Необходимо избегать пересечения размерных и выносных линий никакими видами линий.
3. Не допускается использовать линии контура, осевые и выносные линии в качестве размерных.
4. Выносные линии должны выходить за концы стрелок размерной линии на 1 . . 5 мм.

5. Минимальные расстояния между параллельными размерными линиями должны быть 7 мм, а между размерной и линией контура – 10 мм и выбраны в зависимости от размеров изображения и насыщенности чертежа (рис. 2.13).

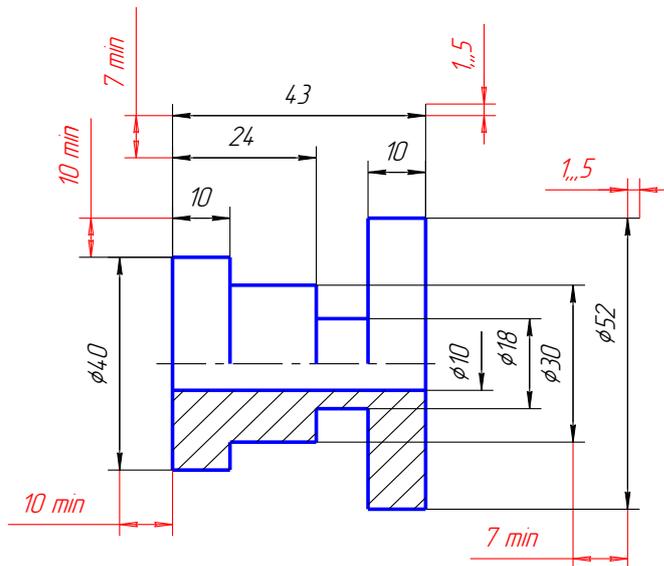


Рисунок 2.13 – Пример нанесения размеров [20]

6. При нанесении нескольких параллельных или концентрических размерных линий на небольшом расстоянии друг от друга размерные числа над ними рекомендуется располагать в шахматном порядке (рисунок 2.14).

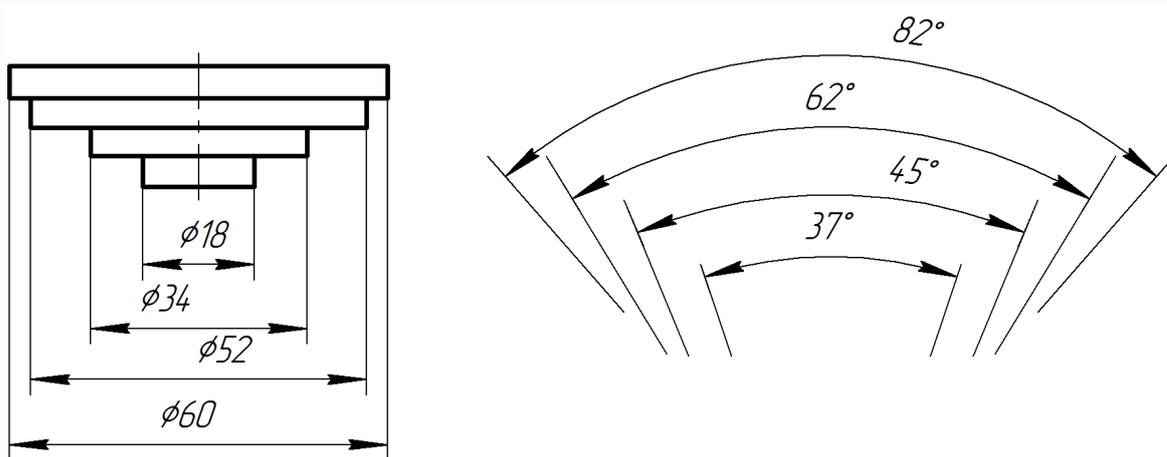


Рисунок 2.14 – Пример нанесения нескольких параллельных или концентрических размерных линий [20]

7. Размерные числа и предельные отклонения не допускается разделять или пересекать какими-бы то ни было линиями чертежа. Не допускается разрывать линию контура для нанесения размерного числа и наносить размерные числа в местах пересечения размерных, осевых или центровых линий. В месте нанесения размерного числа осевые, центровые линии и линии штриховки прерывают (рисунок 2.15).

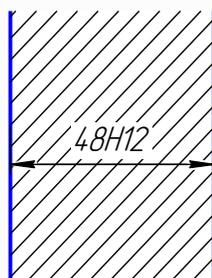
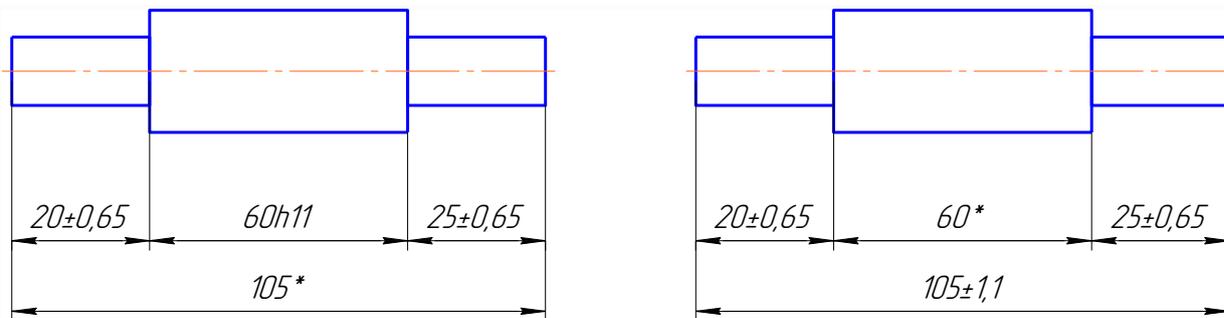


Рисунок 2.15 – Нанесение размерного числа при разрыве линий штриховки [20]

8. Справочные размеры на чертеже отмечают знаком «*», а в технических требованиях записывают: «* Размеры для справок». Если все размеры на чертеже справочные, их знаком «*» не отмечают, а в технических требованиях записывают: «Размеры для справок». На строительных чертежах справочные размеры отмечают и оговаривают только в случаях, предусмотренных в соответствующих документах, утвержденных в установленном порядке.

9. К справочным относят следующие размеры:

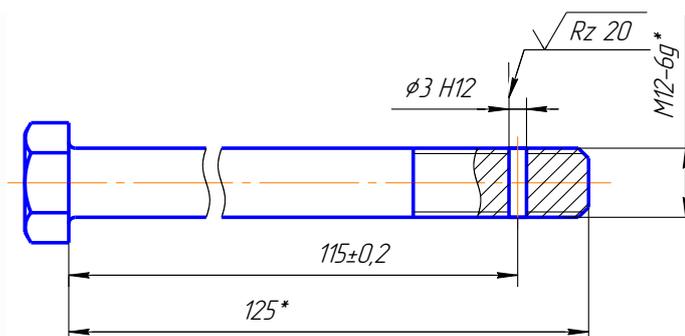
а) один из размеров замкнутой размерной цепи. Предельные отклонения таких размеров на чертеже не указывают (рисунок 2.16);



* Размеры для справок.

Рисунок 2.16 – Пример нанесения справочных размеров [20]

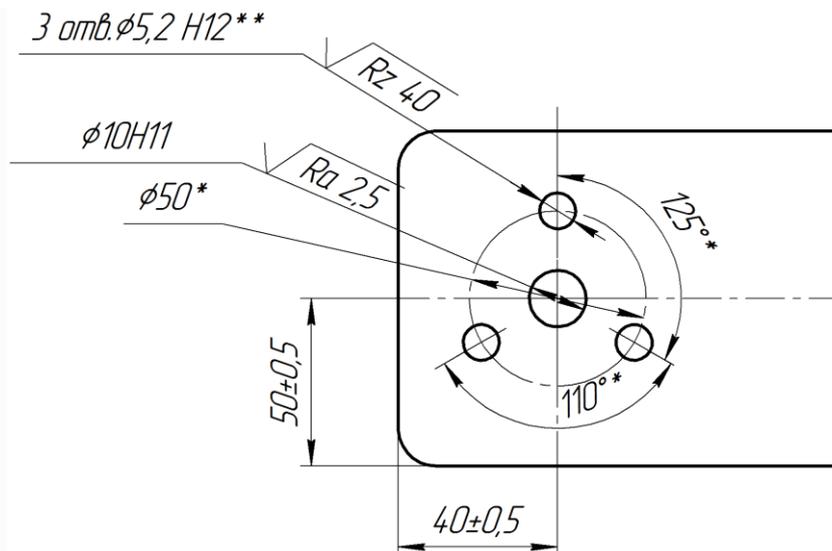
б) размеры, перенесенные с чертежей изделий-заготовок (рисунок 2.17);



* Размеры для справок.

Рисунок 2.17 – Нанесение размеров, перенесенных с чертежей изделий-заготовок [20]

в) размеры, определяющие положение элементов детали, подлежащих обработке по другой детали (рисунок 2.18);



1* Размеры для справок.

2** Обработать по сопрягаемой детали (или по дет...).

Рисунок 2.18 – Нанесение размеров, определяющих положение элементов детали, подлежащих обработке по другой детали [20]

г) размеры на сборочном чертеже, по которым определяют предельные положения отдельных элементов конструкции, например, ход поршня, ход штока клапана двигателя внутреннего сгорания и т. п.;

д) размеры на сборочном чертеже, перенесенные с чертежей деталей и используемые в качестве установочных и присоединительных;

е) габаритные размеры на сборочном чертеже, перенесенные с чертежей деталей или являющиеся суммой размеров нескольких деталей:

ж) размеры деталей (элементов) из сортового, фасонного, листового и другого проката, если они полностью определяются обозначением материала, приведенным в графе 3 основной надписи.

Размеры наносят в следующей последовательности:

- поэлементные размеры;
- координирующие размеры;
- габаритные размеры.

Примечания:

1. Справочные размеры, указанные в подпунктах б, в, г, е, ж настоящего пункта, допускается наносить как с предельными отклонениями, так и без них.
2. Установочными и присоединительными называются размеры, определяющие величины элементов, по которым данное изделие устанавливают на месте монтажа или присоединяют к другому изделию.
3. Габаритными называются размеры, определяющие предельные внешние (или внутренние) очертания изделия.
4. На чертежах изделий у размеров, контроль которых технически затруднен; наносят знак «*», а в технических требованиях помещают надпись «Размеры обеспеч. Инстр.».

2.10 Обозначение шероховатости поверхностей

Шероховатость поверхностей обозначают в соответствии с ГОСТ 2.309-2011. Структура обозначения шероховатости поверхности приведена на рисунке 2.19.

При применении знака без указания параметра и способа обработки его изображают без полки.

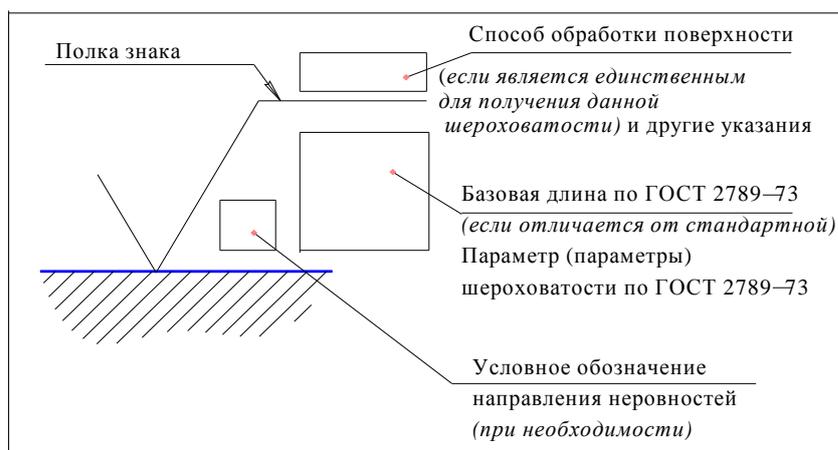


Рисунок 2.19 – Структура обозначения шероховатости поверхности [21]

В обозначении шероховатости поверхности применяют один из знаков, изображенных на рисунке 2.20.

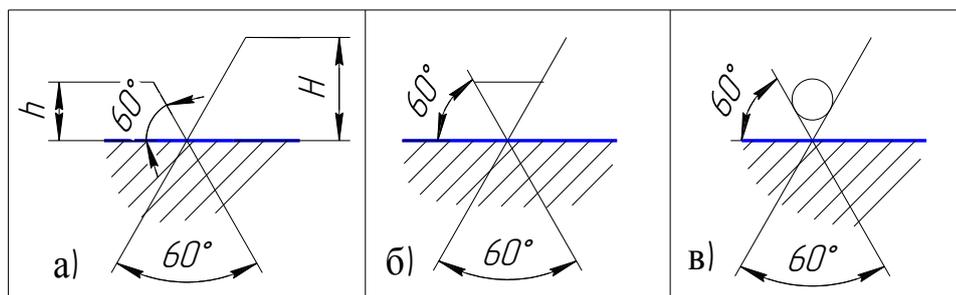


Рисунок 2.20 – Знаки обозначения шероховатости поверхности [21]

Высота h должна быть приблизительно равна применяемой на чертеже высоте цифр размерных чисел. Высота H равна $(1,5 \dots 5) h$. Толщина линий знаков должна быть приблизительно равна половине толщины сплошной основной линии, применяемой на чертеже.

Обозначения шероховатости поверхностей на изображении изделия располагают на линиях контура, выносных линиях (по возможности ближе к размерной линии) или на полках линий-выносок.

Допускается при недостатке места располагать обозначения шероховатости на размерных линиях или на их продолжениях, на рамке допуска формы, а также разрывать выносную линию (рисунок 2.21).

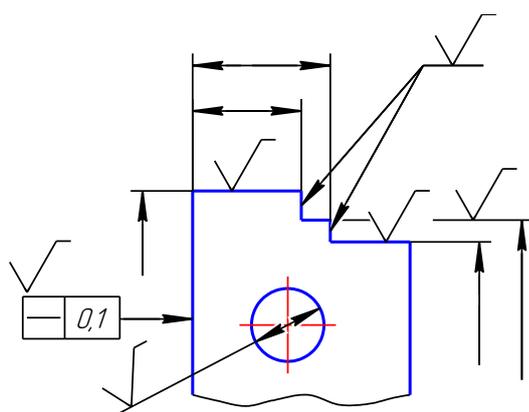


Рисунок 2.21– Примеры нанесения знаков обозначения шероховатости при недостатке места [21]

Обозначения шероховатости поверхности, в которых знак имеет полку, располагают относительно основной надписи чертежа в соответствии с рисунками 2.22а и 2.22б.

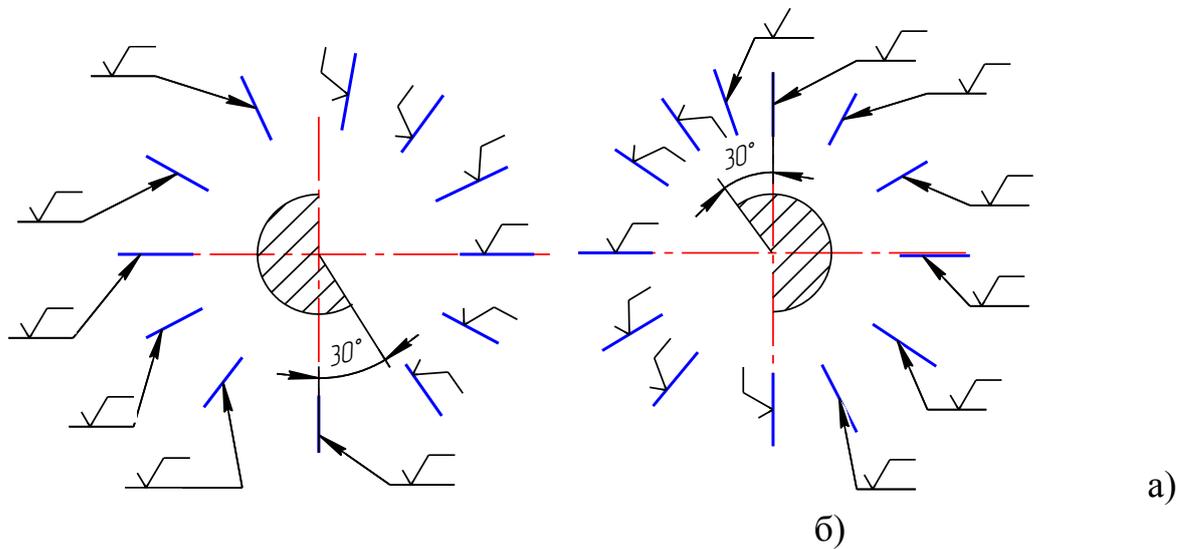


Рисунок 2.22 – Расположение знака обозначения шероховатости с полкой, относительно основной надписи чертежа [21]

Обозначения шероховатости поверхности, в которых знак не имеет полки, располагают относительно основной надписи чертежа в соответствии с рисунком 2.23.

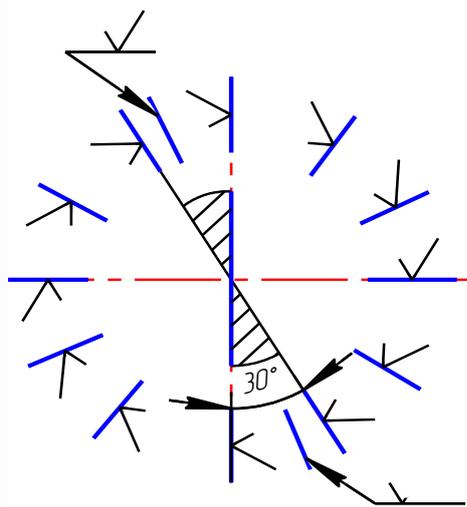


Рисунок 2.23 – Расположение знака обозначения шероховатости без полки, относительно основной надписи чертежа [21]

При указании одинаковой шероховатости для всех поверхностей изделия обозначение шероховатости помещают в правом верхнем углу чертежа и на изображении не наносят (рис. 2.24).

Размеры и толщина линий знака в обозначении шероховатости, вынесенном в правый верхний угол чертежа, должны быть приблизительно в 1,5 раза больше, чем в обозначениях, нанесенных на изображении.

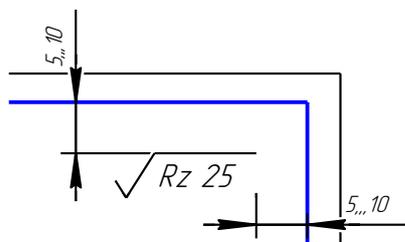
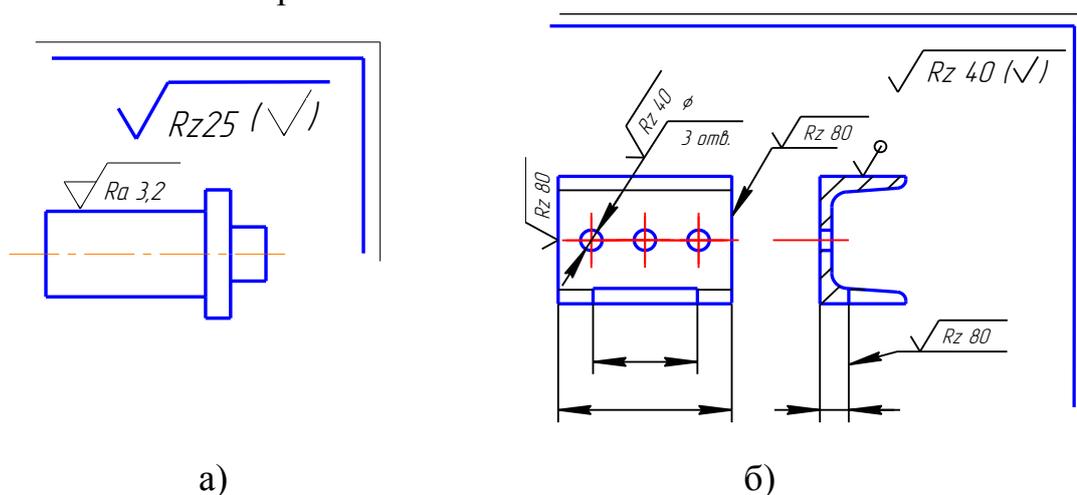


Рисунок 2.24 – Размещение знака в правом верхнем углу чертежа [21]

Обозначение шероховатости одинаковой для части поверхностей изделия, может быть помещено в правом верхнем углу чертежа (рисунок 2.25а и 2.25б), вместе с условным обозначением (✓). Это означает, что все поверхности, на которых на изображении не нанесены обозначения шероховатости или знак ✓, должны иметь шероховатость, указанную перед условным обозначением (✓).

Размеры знака, взятого в скобки, должны быть одинаковыми с размерами знаков, нанесенных на изображении.



а) б)
Рисунок 2.25 – Обозначение шероховатости, одинаковой для части поверхностей изделия [21]

Примечание. Не допускается обозначение шероховатости или знак

✓ выносить в правый верхний угол чертежа при наличии в изделии поверхностей, шероховатость которых не нормируется.

Если шероховатость поверхностей, образующих контур, должна быть одинаковой, обозначение шероховатости наносят один раз в соответствии с рисунком 2.26. Диаметр вспомогательного знака – 4 ... 5 мм.

В обозначении одинаковой шероховатости поверхностей, плавно переходящих одна в другую, знак по контуру «O» не приводят (рис. 2.27).

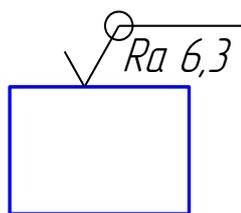


Рисунок 2.26 – Обозначение шероховатости поверхностей, образующих контур [21]

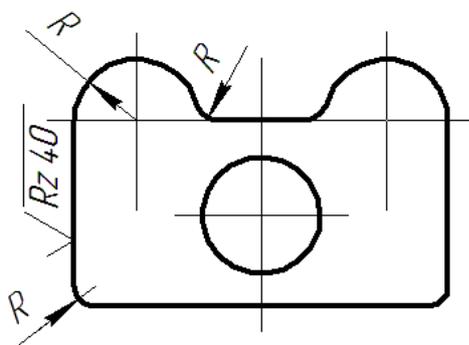


Рисунок 2.27 – Обозначение шероховатости поверхностей плавно переходящих одна в другую

Остальные правила нанесения обозначений шероховатости поверхностей приведены в ГОСТ 2.309–2011.

2.11 Правила выполнения диаграмм

Правила выполнения диаграмм, изображающих функциональную зависимость двух или более переменных величин в системе координат, устанавливаются рекомендациями ЕСКД Р 50-77-78.

2.11.1 Оси координат

Значения величин, связанных изображаемой функциональной зависимостью, следует откладывать на осях координат в виде шкал.

В прямоугольной системе координат независимую переменную следует откладывать на горизонтальной оси (оси абсцисс), положительные значения величин следует откладывать на осях вправо и вверх от точки начала отсчета.

Оси координат в диаграммах без шкал и со шкалами следует заканчивать стрелками, указывающими направления возрастания значений величин (рис. 2.28).

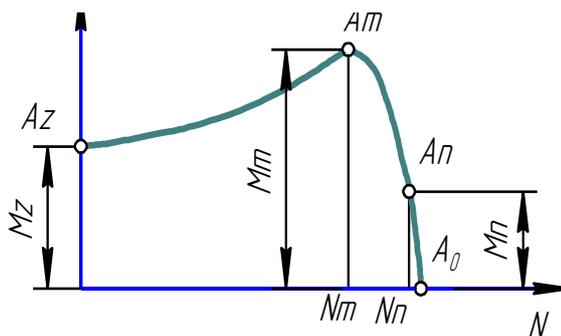
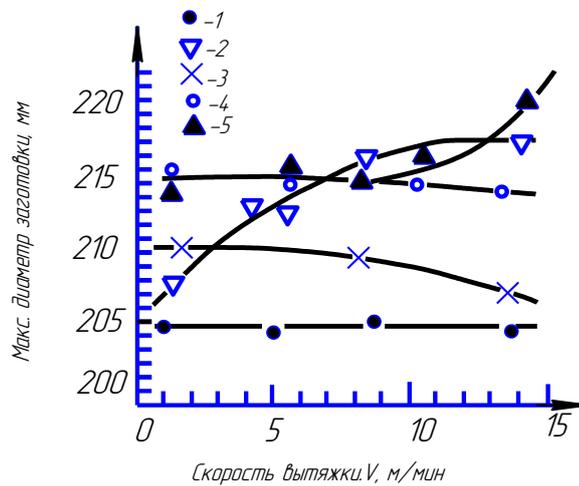


Рисунок 2.28 – Изображение диаграммы в прямоугольной системе координат [22]

В диаграммах со шкалами оси координат следует заканчивать стрелками за пределами шкал или обозначать самостоятельными стрелками после обозначения величины параллельно оси координат в соответствии с рисунками 2.29 и 2.31.



- 1 – без смазки; 2 – маловязкое масло;
 3 – олеат кальция; 4 – графит с жиром; 5 – ланолин

Рисунок 2.29 – Изображение диаграммы нескольких экспериментальных зависимостей [22]

В полярной системе координат начало отсчета углов (угол 0°) должно находиться на горизонтальной или вертикальной оси в соответствии с рисунком 2.30. В полярной системе координат положительное направление угловых координат должно соответствовать направлению вращения против часовой стрелки.

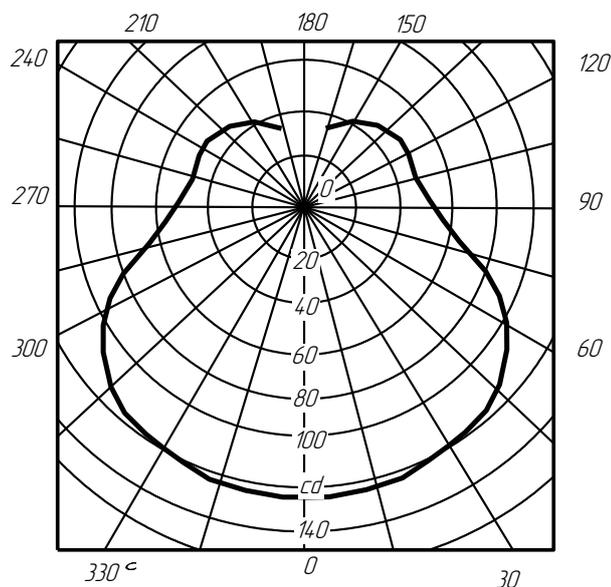


Рисунок 2.30 – Изображение диаграммы в полярной системе координат [22]

При выполнении диаграмм в прямоугольной (пространственной) системе трех координат функциональные зависимости следует изображать в аксонометрической проекции по ГОСТ 2.317-2011 в соответствии с рисунком 2.31.

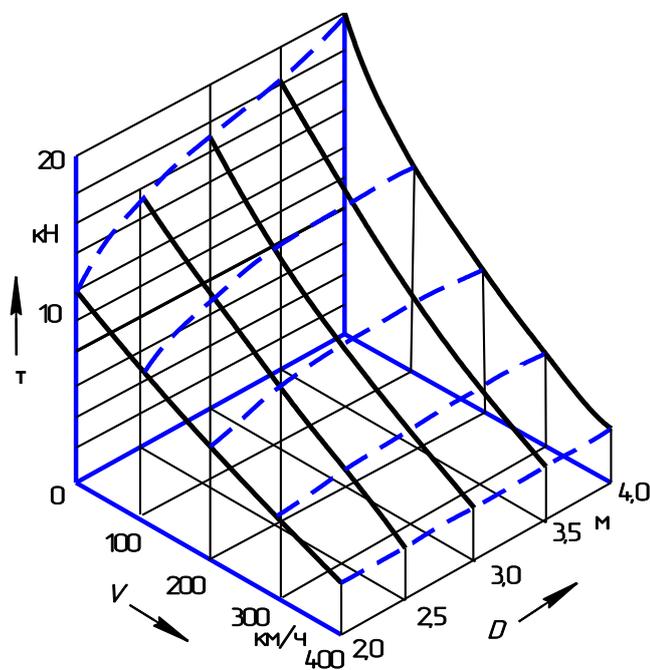


Рисунок 2.31 – Изображение диаграммы в прямоугольной (пространственной) системе трех координат [22]

2.11.2 Масштабы, шкалы и координатная сетка

Значения переменных величин следует откладывать на осях координат в линейном (рисунки 2.28, 2.29, 2.31) или нелинейном (например, логарифмическом – рис. 2.32) масштабах изображения.

Масштаб, который может быть разным для каждого направления координат, следует выражать шкалой значений откладываемой величины. В качестве шкалы следует использовать координатную ось или линию координатной сетки, которая ограничивает поле диаграммы. Диаграммы без

шкал следует выполнять во всех направлениях координат в линейном масштабе изображения.

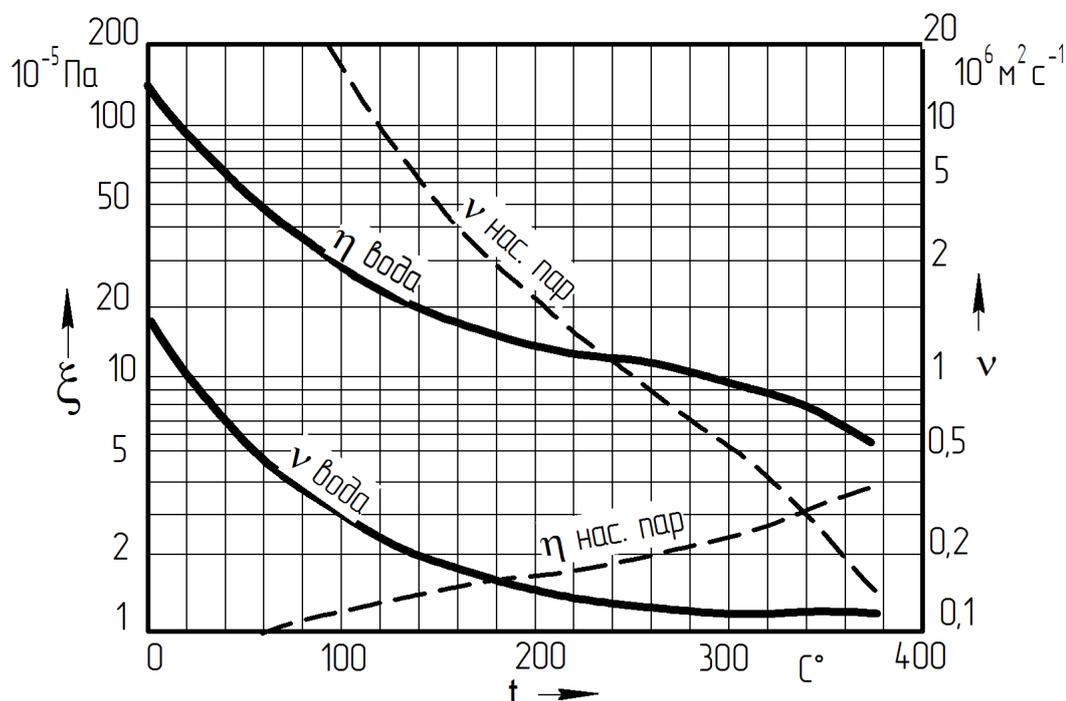


Рисунок 2.32 – Пример логарифмического масштаба изображения [31]

В диаграммах, изображающих несколько функций различных переменных, а также в диаграммах, в которых одна и та же переменная должна быть выражена одновременно в различных единицах, допускается использовать в качестве шкал как координатные оси, так и линии координатной сетки, ограничивающие поле диаграммы (рисунок 2.32) и (или) прямые, расположенные параллельно координатным осям (рисунок 2.33).

Координатные оси, как шкалы значений изображаемых величин, следует разделять на графические интервалы одним из следующих способов:

- координатной сеткой в соответствии с рисунками 2.30, 2.31 и 2.32;
- делительными штрихами в соответствии с рисунком 2.29;
- сочетанием координатной сетки и делительных штрихов (рисунок 2.33).

Шкалы, расположенные параллельно координатной оси, следует разделять только делительными штрихами (рисунок 2.33).

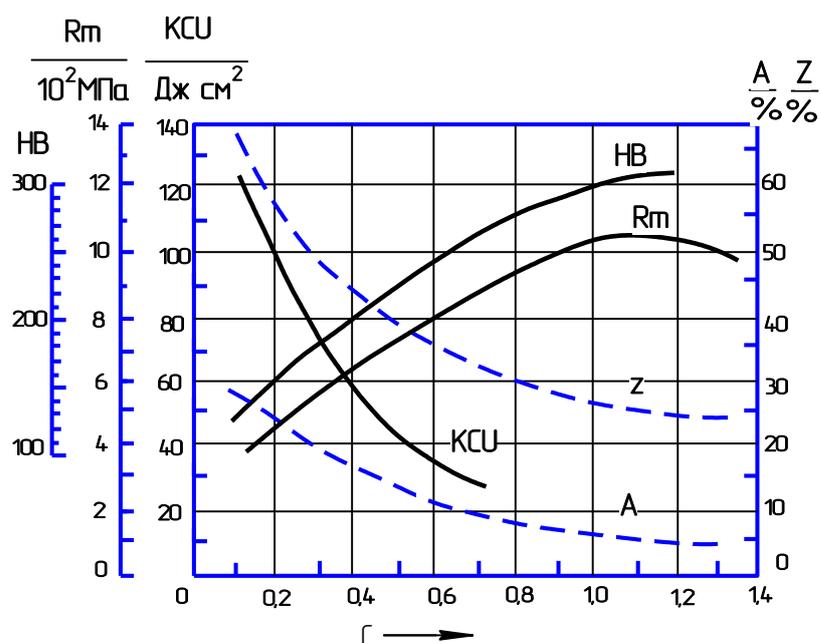


Рисунок 2.33 – Пример использования в диаграммах в качестве шкал прямых, расположенных параллельно координатным осям [22]

Рядом с делениями сетки или делительными штрихами, соответствующими началу и концу шкалы, должны быть указаны соответствующие числа (значения величин). Если началом отсчета шкал является нуль, то его следует указывать один раз у точки пересечения шкал. Частоту нанесения числовых значений и промежуточных делений шкал следует выбирать с учетом удобства пользования диаграммой. Делительные штрихи, соответствующие кратным графическим интервалам, допускается удлинять. Числа у шкал следует размещать вне поля диаграммы и располагать горизонтально в соответствии с рисунками 2.29, 2.30 и 2.33. Допускается наносить числа у шкал внутри поля диаграммы (рисунок 2.30).

Многочисленные числа предпочтительно выражать как кратные 10^n , где n – целое число. Коэффициент 10^n следует указывать для данного диапазона шкалы (рисунок 2.34).

2.11.3 Линии и точки

Диаграммы следует выполнять линиями по ГОСТ 2.303–68. Линии следует выбирать с учетом размера, сложности и назначения диаграммы, а также с учетом требований репрографии (термин, применяемый для определения процессов точного воспроизведения документов и размножения полученных копий).

Оси координат, оси шкал, ограничивающие поле диаграммы, следует выполнять сплошной основной линией ($S \approx 1$ мм).

Линии координатной сетки и делительные штрихи следует выполнять сплошной тонкой линией ($\sim 0,5$ мм).

На диаграмме одной функциональной зависимости ее изображение следует выполнять сплошной линией толщиной $2S$ ($\sim 2 - 3$ мм). Допускается изображать функциональную зависимость сплошной линией меньшей толщины (толстой или тонкой) в случаях, когда необходимо обеспечить требуемую точность отсчета (рисунок 2.34).

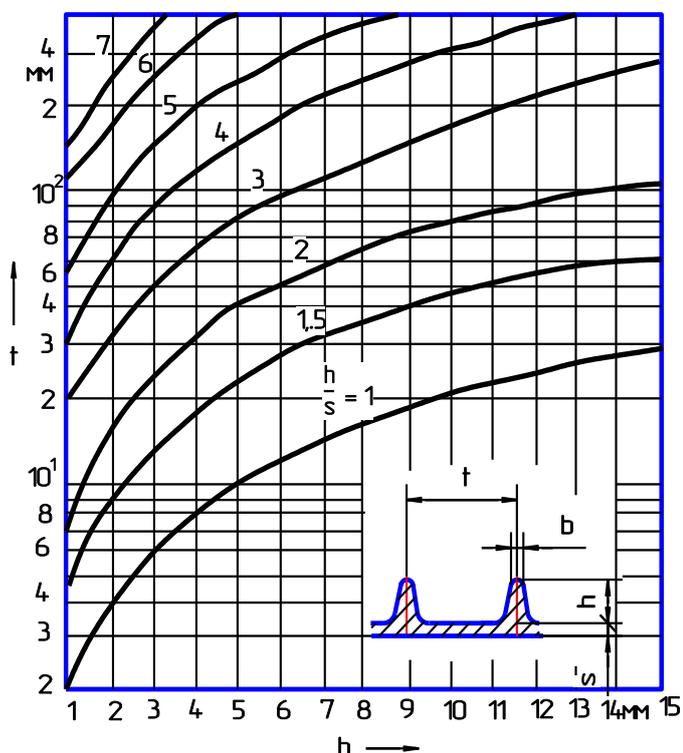


Рисунок 2.34 – Пример диаграммы, когда необходимо обеспечить требуемую точность отсчета [22]

В случаях, когда в одной общей диаграмме изображают две или более функциональные зависимости, допускается изображать эти зависимости различными типами линий (например, сплошной и штриховой – рисунки 2.31 и 2.32).

При наличии на диаграмме пучков или серий линий допускается применять линии различной толщины и различных типов, если этим обеспечивается удобство пользования диаграммой (рисунок 2.34).

Пучок линий, выходящих из одной точки или пересекающихся в одной точке под небольшими углами, следует изображать на диаграмме, не доводя до точки пересечения, за исключением крайних линий в соответствии с рисунком 2.35).

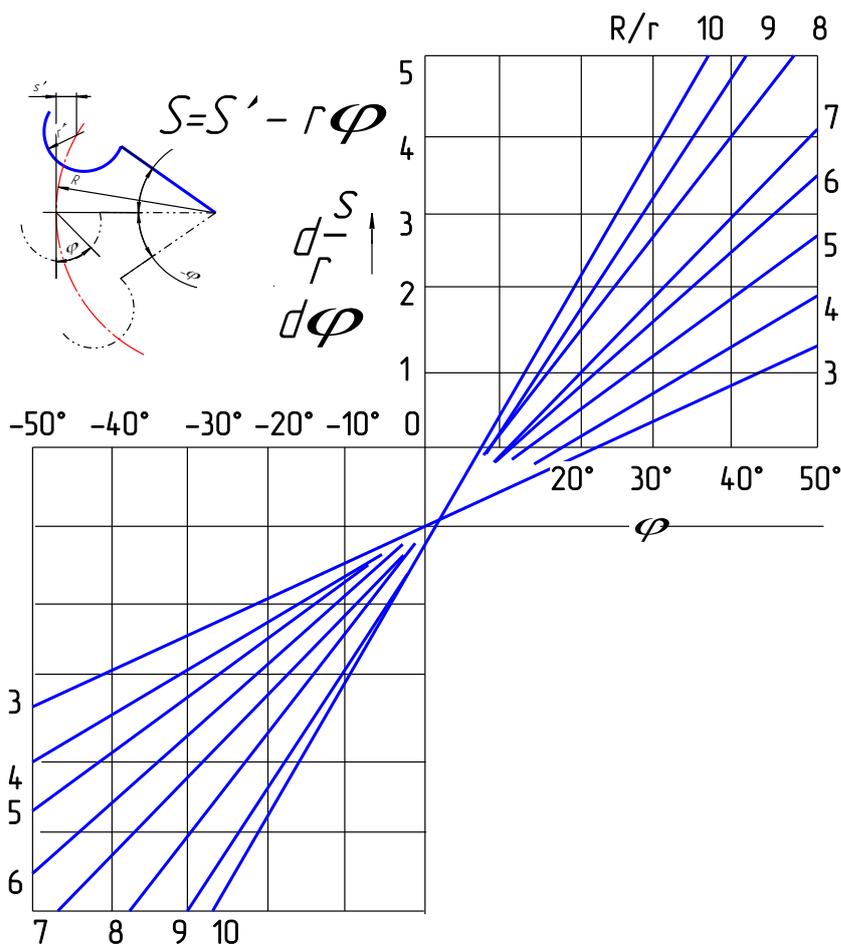


Рисунок 2.35 – Пример диаграммы с наличием на ней пучков линий [22]

Если в определенной области совпадают две и более линии, следует вычерчивать одну из них. При совпадении линии, изображающей функциональную зависимость, с осью координат или линией сетки следует вычерчивать линию функциональной зависимости.

Характерные точки линий функциональной зависимости (т.е. обозначенные числами, буквами, символами и т.п.) допускается изображать кружком в соответствии с рисунками 2.28 и 2.36).

Необходимые соединения характерных точек функциональной зависимости со шкалой или соединения характерных точек нескольких функциональных зависимостей между собой следует выполнять сплошными тонкими линиями, а при наличии на диаграмме координатной сетки – штриховыми тонкими линиями (рисунок 2.36).

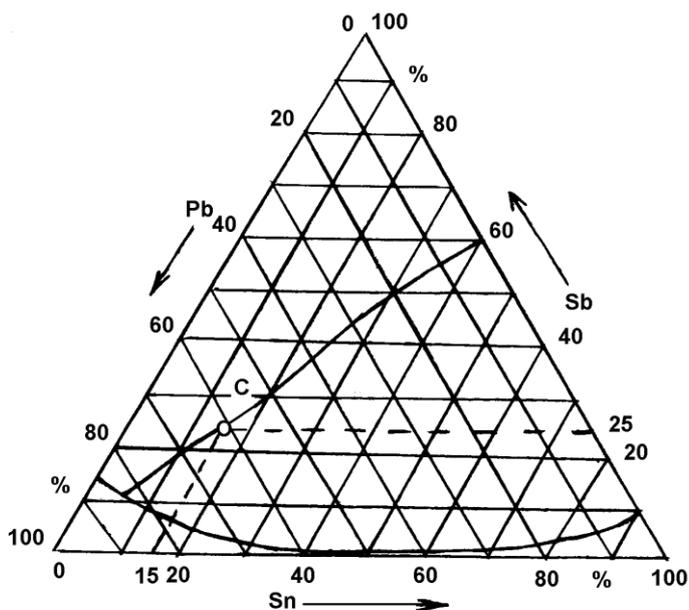


Рисунок 2.36 – Пример диаграммы нескольких функциональных зависимостей между собой [22]

Необходимые размеры, координирующие положение характерных точек, следует наносить в соответствии с требованиями ГОСТ 2.307-2011(рисунок 2.28). На шкалах допускается наносить числовые значения величин для характерных точек (рисунок 2.36).

Точки диаграммы, полученные путем измерения или расчетов, допускается обозначать графически, например, кружком, крестиком и т.п. (см. рисунок 2.29). Обозначения точек должны быть разъяснены в пояснительной части диаграммы.

Допускается выделять зону между линиями функциональных зависимостей штриховкой.

2.11.4 Обозначение величин

Переменные величины следует указывать одним из следующих способов:

- символом (рисунки 2.28, 2.31, 2.33, 2.34, 2.36);
- наименованием (рисунок 2.29);
- наименованием и символом (рисунок 2.32);
- математическим выражением функциональной зависимости (рисунок 2.35).

В диаграмме со шкалами обозначения величин следует размещать у середины шкалы с ее внешней стороны, а при объединении символа с обозначением единицы измерения в виде дроби – в конце шкалы последнего числа. В диаграмме без шкал обозначения величин следует размещать вблизи стрелки, которой заканчивается ось.

Обозначения в виде символов и математических выражений следует располагать горизонтально (рисунки 2.28, 2.31, 2.33, 2.35, 2.36), обозначения в виде наименований или наименований и символов – параллельно соответствующим осям (рисунок 2.29).

В случаях, когда в общей диаграмме изображают две или более функциональные зависимости, у линий, изображающих зависимости, допускается проставлять наименования и (или) символы соответствующих величин (рисунки 2.32 и 2.33), или порядковые номера. Символы и номера должны быть разъяснены в пояснительной части.

В случаях, когда в диаграмме системой линий изображают функциональную зависимость трех переменных, соответствующие числовые

значения (параметры) переменной величины указывают у отдельных линий системы на поле диаграммы в соответствии с рисунком 2.34 или вне поля диаграммы (рисунок 2.35).

2.11.5 Нанесение единиц измерения

Единицы измерения следует наносить одним из следующих способов:

- в конце шкалы между последним и предпоследним числами шкалы (рисунки 2.31, 2.32, 2.36);
- при недостатке места допускается не наносить предпоследнее число (рисунки 2.30, 2.34);
- вместе с наименованием переменной величины после запятой (рисунок 2.29);
- в конце шкалы после последнего числа вместе с обозначением переменной величины в виде дроби, в числителе которой – обозначение переменной величины, а в знаменателе – обозначение единицы измерения (рисунок 2.33).

Единицы измерения углов (градусы, минуты, секунды) следует наносить один раз – у последнего числа шкалы (рисунок 2.30). Допускается единицы измерения углов наносить у каждого числа шкалы.

2.11.6 Дополнительные указания

Диаграмма может содержать:

- наименования, поясняющие изображенную функциональную зависимость;
- поясняющую часть (текстовую, графическую), разъясняющую примененные в диаграмме обозначения, которую следует размещать после наименования диаграммы или на свободном месте поля диаграммы (рисунок 2.29).

Не допускается пересечение надписей и линий. При недостатке места следует прерывать линию. Это правило не распространяется на диаграммы, выполненные на бумагах с напечатанной координатной сеткой.

2.11.7 Столбиковые и круговые (секторные) диаграммы

В статистико-экономической практике чаще всего применяются столбиковые и круговые диаграммы, которые являются более наглядными по сравнению с линейными.

В столбиковых (полосовых) диаграммах сравниваемые величины изображают в виде вертикальных (реже горизонтальных) прямоугольников.

Базовую линию столбиковой диаграммы располагают горизонтально. Все столбики имеют одинаковую ширину и показываются полностью от самой базовой линии, без разрывов. Высота каждого столбика соответствует численному значению изображаемого на диаграмме показателя.

Цифровое значение помещают сверху столбика или, если позволяют размеры столбика, внутри его в соответствии с рисунком 2.37.

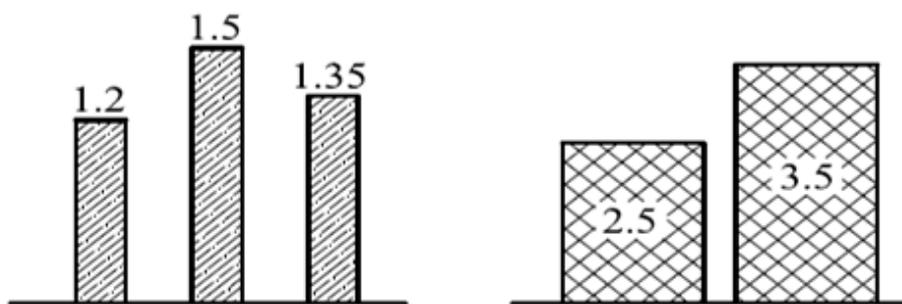


Рисунок 2.37 – Столбиковые диаграммы

Столбики отделяются друг от друга одинаковыми промежутками. Столбики можно покрывать цветом. При черно-белом исполнении пользуются различными видами штриховки.

Столбик самой маленькой высоты выполняют самым насыщенным тоном, а самой большой – самым светлым.

Секторные диаграммы, как показано на рисунке 2.38, применяют для изображения удельного веса составных частей какого-то целого.

Геометрическим параметром является центральный угол круга. За единицу измерения принимают $3,6^\circ$, равный сотой части полного угла в 360° .

В процентном выражении 360° приравнивают к 100 %, а $3,6^\circ$ - к 1%.

Секторная диаграмма является основной формой, когда все цифровые данные выражены в процентах.

Число секторов не должно превышать 7-8, иначе круг будет перенасыщен, а величина секторов незначительна.

Цифры в процентном выражении (отношений) или в абсолютном значении записывают в соответствующих секторах, если имеется достаточно места. В противном случае цифры располагают вне круга на полках-выносах, которые проводятся от соответствующих секторов.

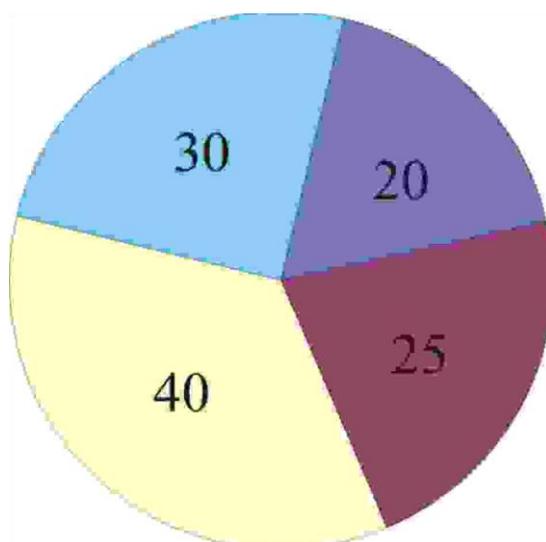


Рисунок 2.38 – Секторная диаграмма

2.12 Общие правила выполнения схем

2.12.1 Виды и типы схем

В случае изображения схем различных видов и типов, например кинематической, над ее изображением заголовков не помещают, а в основной

надписи записывают ее обозначение, включая шифр и полное наименование.

Шифры схем, выполненных в качестве самостоятельного документа, состоят из буквы, определяющей вид схемы, и цифры, обозначающей тип схемы [23].

Схемы в зависимости от видов элементов и связей, входящих в состав изделия (установки), подразделяют на следующие виды и обозначаются буквами:

- электрические (Э);
- гидравлические (Г);
- пневматические (П);
- газовые (кроме пневматических) (Х);
- кинематические (К);
- вакуумные (В);
- оптические (Л);
- энергетические (Р);
- деления (Е);
- комбинированные (С).

Схемы в зависимости от основного назначения подразделяют на следующие типы и обозначаются цифрами:

- структурные (1);
- функциональные (2);
- принципиальные (полные) (3);
- соединений (монтажные) (4);
- подключения (5);
- общие (6);
- расположения (7);
- объединенные (0).

Наименование и код схемы определяется ее видом и типом, например: схема гидравлическая принципиальная – ГЗ, схема электрическая принципиальная – ЭЗ.

Шифр совмещенного графического документа, содержащего два типа схем на одно изделие, должен состоять из букв, определяющих вид схемы, и цифры 0, например: схема электрическая и соединения – Э0.

2.12.2 Построение схем

Схемы выполняются без соблюдения масштаба и действительного пространственного расположения составных частей изделия.

Расположение на схеме графических обозначений элементов (устройств, функциональных групп) и соединяющих их линий взаимосвязи должно обеспечивать наилучшее представление о структуре изделия и взаимодействии его составных частей. Для этого при построении изображения схемы необходимо соблюдать следующие условия:

а) элементы, совместно выполняющие определенные функции должны быть сгруппированы и расположены соответственно развитию процесса слева направо;

б) расположение элементов внутри функциональных групп должно обеспечивать наиболее простую конфигурацию цепей минимальным количеством изломов и пересечений линий взаимосвязи;

в) дополнительные и вспомогательные цепи должны быть изображены вне зоны, занятой основными цепями.

Расстояние между отдельными графическими обозначениями должно быть не менее 2 мм, между двумя соседними линиями графического обозначения – не менее 1 мм, между соседними параллельными линиями взаимосвязи не менее 3 мм.

Элементы, составляющие устройство с собственной принципиальной схемой, выделяют на принципиальной схеме сплошной утолщенной линией.

Устройство, не имеющее самостоятельной принципиальной схемы, изображается на схеме в виде прямоугольника штрихпунктирной линией, равной по толщине линиям взаимосвязи.

Устройства, имеющие самостоятельные принципиальные схемы, рассматриваются как элементы схемы и изображаются в виде прямоугольников или условных графических обозначений. Им присваивается позиционное обозначение, и они записываются в перечень элементов одной позицией.

Примеры оформления схем приведены на рисунках 2.39 и 2.40.

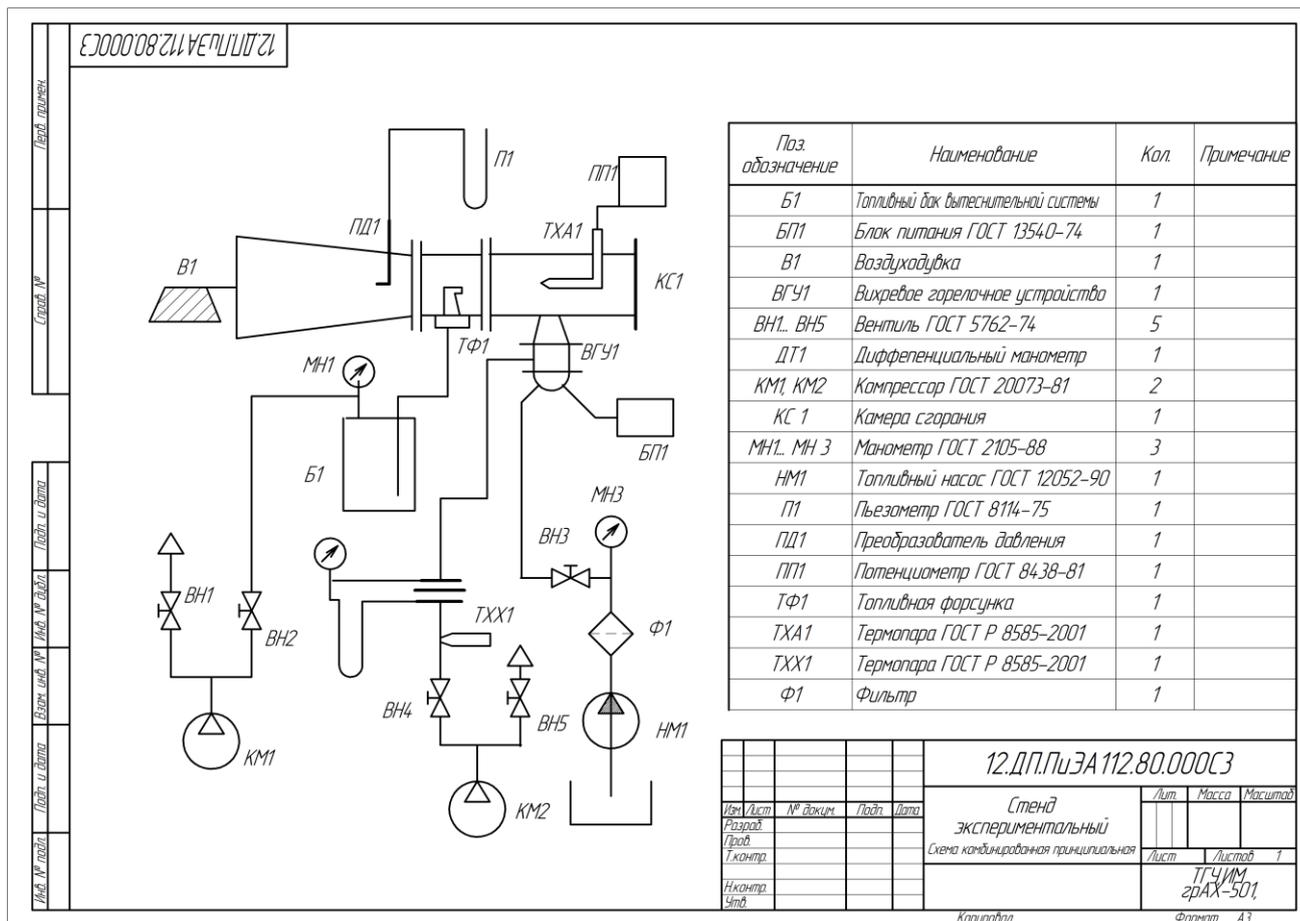


Рисунок 2.39 – Схема комбинированная принципиальная

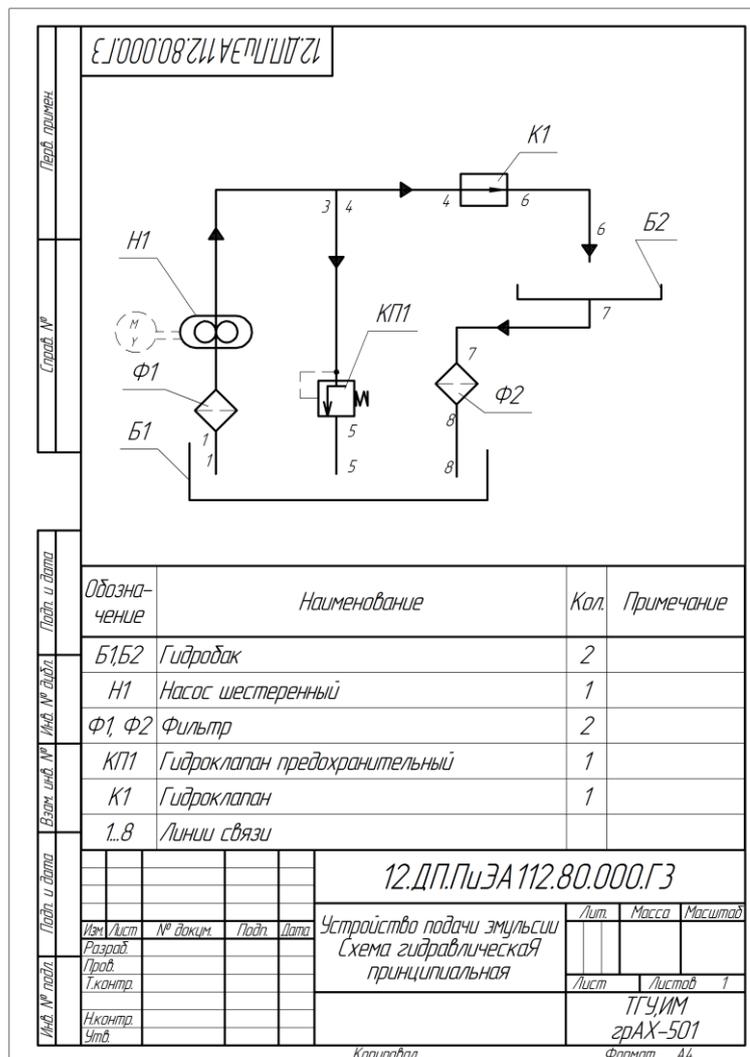


Рисунок 2.40 – Схема гидравлическая принципиальная

2.12.3 Графические обозначения

Элементы и устройства в схемах изображаются в виде: условных графических обозначений, установленных соответствующими стандартами 7 группы ЕСКД:

- а) прямоугольников;
- б) упрощенных внешних очертаний.

Графические обозначения должны выполняться линиями толщиной, равной линии взаимосвязи на этой же схеме.

Размеры условных графических обозначений, а также толщины их линий должны быть одинаковыми на всех схемах для данного изделия.

Условные графические обозначения, содержащие цифровые или буквенно-цифровые обозначения могут изображаться повернутыми против часовой стрелки только на угол 90° или 45°.

2.12.4 Линии взаимосвязи

Линии взаимосвязи выполняются толщиной от 0,2 до 1,0 мм в зависимости от формата схемы и размеров графических обозначений. Рекомендуется толщина линий от 0,3 до 0,4 мм.

Линии, изображающие связи между отдельными функциональными частями изделия: провода, кабели, жгуты, трубопроводы и т.п., которые должны переходить с одного листа на другой, обрывают за пределами изображения схемы. Около места обрыва указывают обозначение, присвоенное этой линии, и в скобках номер листа или обозначение документа, на котором показывают продолжение линии.

2.13 Изображение и обозначение сварных и паяных соединений

2.13.1 Стандарты на виды и способы сварки

- ручная дуговая сварка – ГОСТ 5264-80;
- автоматическая и полуавтоматическая сварка под флюсом – ГОСТ 11533-75;
- автоматическая сварка под флюсом – ГОСТ 8713-79;
- дуговая сварка в защитных газах плавящимся электродом – ГОСТ 14771-76;
- дуговая сварка в инертном газе плавящимся электродом и электрозаклёпочная
– ГОСТ 14776-79;

- дуговая полуавтоматическая сварка в защитных газах плавящимся электродом – ГОСТ 14806-80;
- сварка нагретым газом с присадкой – ГОСТ 16310-80;
- электрошлаковая сварка – ГОСТ 15164-78;
- контактная сварка ГОСТ 15878-79.

2.13.2 Буквенно-цифровые обозначения

Буквенные обозначения в зависимости от типов сварных швов:

С – стыковые, У – угловые, Т – тавровые, Н – внахлестку, ТР – торцевые.

Цифры после буквенного обозначения типа шва означают виды конструктивных элементов и размеров подготовленных кромок деталей и швов сварных соединений, а также наличие съёмных или остающихся подкладок. Все данные приведены в ГОСТ 5264-80 (рисунок 2.41).

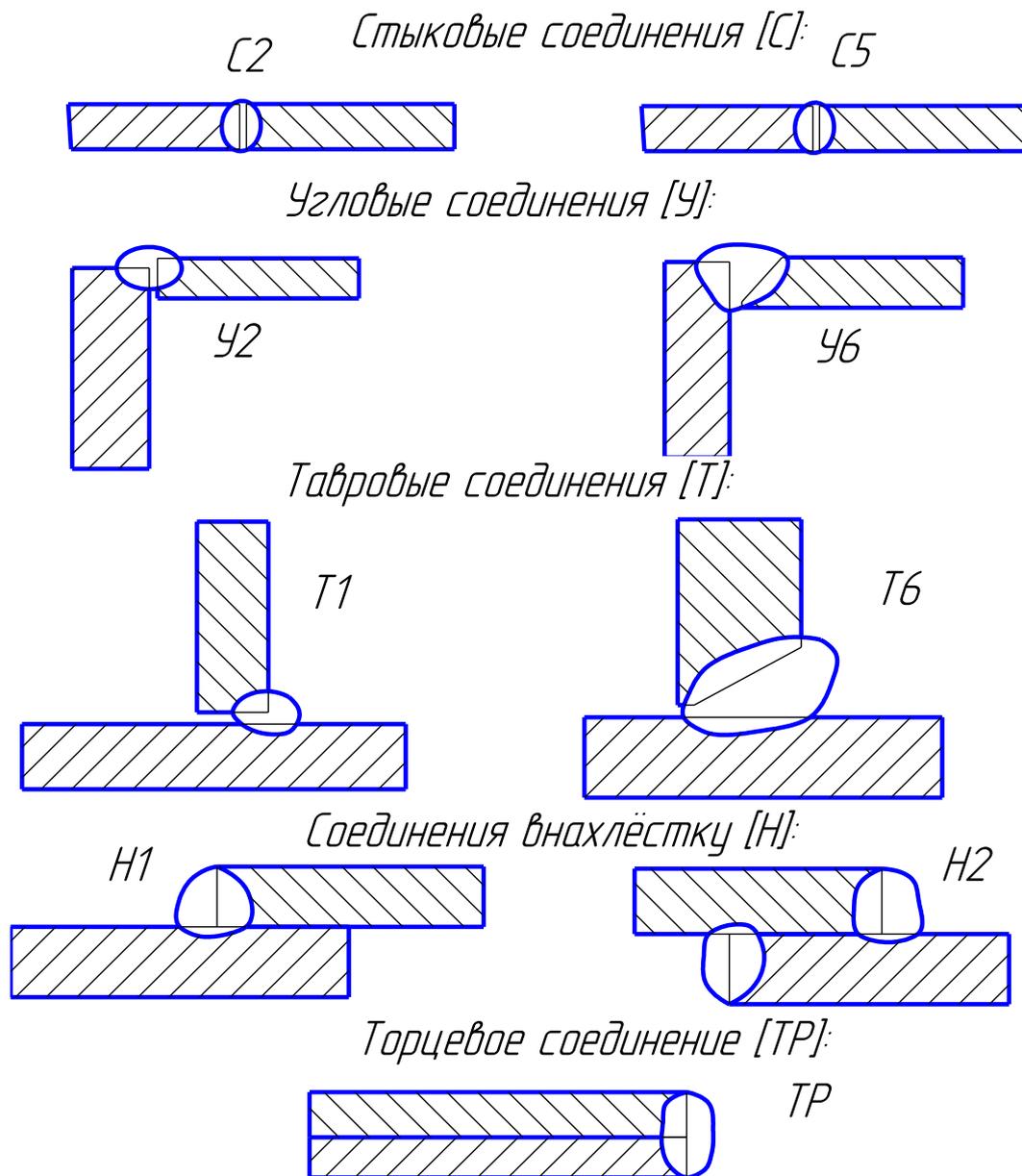


Рисунок 2.41 – Примеры типов и буквенно-цифровых обозначений сварных швов

2.13.3 Изображение швов сварных соединений

По ГОСТ 2.312-72 шов сварного соединения, независимо от способа сварки, условно изображают:

- видимый – сплошной основной толстой линией (рисунок 2.42);

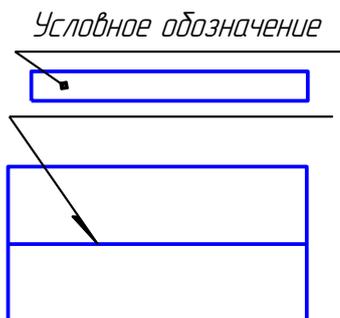


Рисунок 2.42 – Изображение
видимого шва [24]

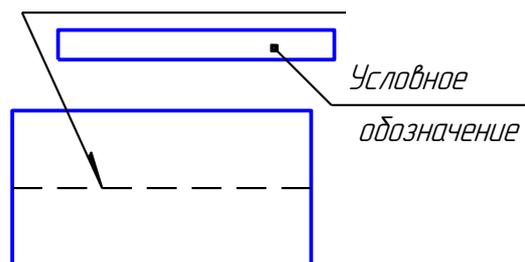


Рисунок 2.43 – Изображение
невидимого шва [24]

- невидимый – штриховой линией (рисунок 2.43);
- видимую одиночную точку, независимо от способа сварки, условно изображают знаком «+» сплошной основной толстой линией (рисунок 2.44). Невидимые одиночные точки не изображают.
- линию-выноску с односторонней стрелкой проводят от изображения шва.

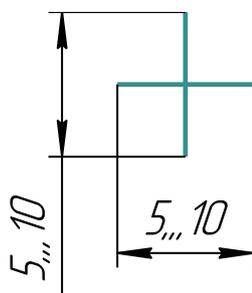


Рисунок 2.44 – Изображение видимой одиночной точки [24]

2.13.4 Условные обозначения швов сварных соединений

Структура условного обозначения стандартного шва приведена на рисунке 2.45.

В условном обозначении шва вспомогательные знаки выполняют сплошными тонкими линиями. Вспомогательные знаки должны быть одинаковой высоты с цифрами, входящими в обозначение шва.

Знак ∇ выполняют сплошными тонкими линиями. Высота знака должна быть одинаковой с высотой цифр, входящих в обозначение шва.

Вспомогательные знаки для обозначения сварных швов приведены в таблице 2.3.

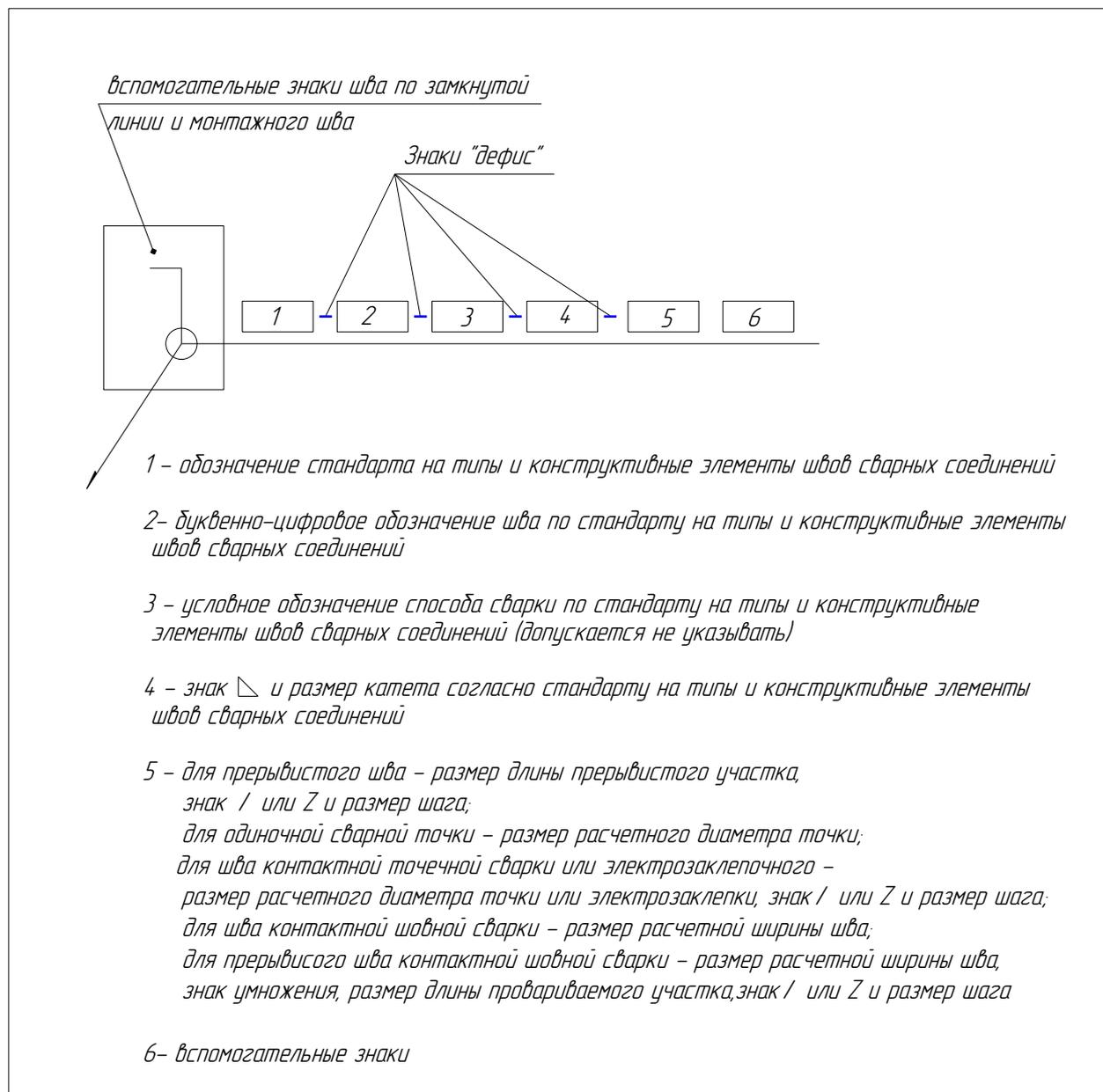
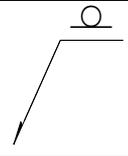
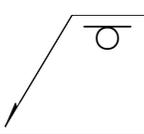
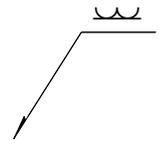
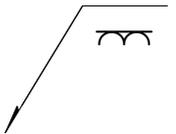
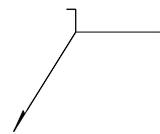
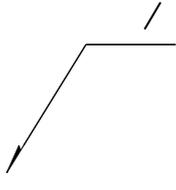
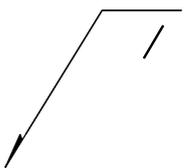
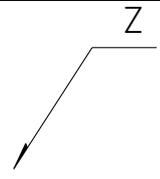
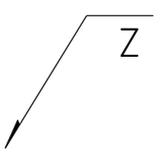
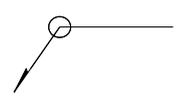
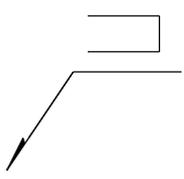
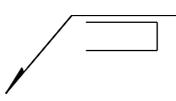


Рисунок 2.45 – Структура условного обозначения стандартного шва [24]

Таблица 2.3 – Вспомогательные знаки для обозначения сварных швов

Вспомогательный знак	Значение вспомогательного знака	Расположение вспомогательного знака относительно полки линии-выноски, проведенной от изображения шва	
		с лицевой стороны	с оборотной стороны
	Усиление шва снять		
	Наплывы и неровности шва обработать с плавным переходом к основному металлу		
	Шов выполнить при монтаже изделия, т.е. при установке его по монтажному чертежу на месте применения		
	Шов прерывистый или точечный с цепным расположением. Угол наклона линии = 60°		
	Шов прерывистый или точечный с шахматным расположением		
	Шов по замкнутой линии. Диаметр знака 3...5мм		
	Шов по незамкнутой линии.		

При наличии на чертеже одинаковых швов обозначения наносят у одного из изображений (рисунок 2.46а), а от изображений остальных одинаковых швов проводят линии-выноски с полками. Всем одинаковым швам присваивают один порядковый номер, который наносят на полке линии-выноски, проведенной от изображения шва (рисунок 2.46 б, в).

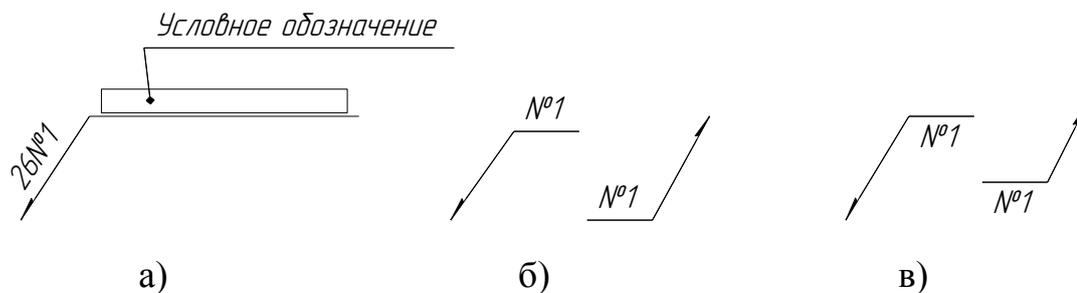


Рисунок 2.46 – Обозначение одинаковых сварных швов на чертеже [24]

Если на чертеже все швы одинаковы и расположены с одной стороны, то их отмечают только линиями-выносками без полок и без номеров. Все обозначения швов приводят в таблице или технических требованиях.

Сварочные материалы указывают на чертеже в технических требованиях или таблице швов.

2.13.5 Штриховка сварных соединений

Если сварное соединение выполняется по данному чертежу, то свариваемые детали штрихуют в разные стороны и сварной шов обозначают (рисунок 2.47а).

Если сварной шов выполнен не по данному чертежу и выполнен из однородного материала, то в сборе с другими изделиями в разрезах и сечениях его штрихуют в одну сторону, изображая границы между деталями сплошными основными линиями (рисунок 2.47б).

Допускается не показывать границы между деталями, т.е. изображать конструкцию как монолитное тело (рисунок 2.47в). В последних двух случаях сварной шов не обозначают.

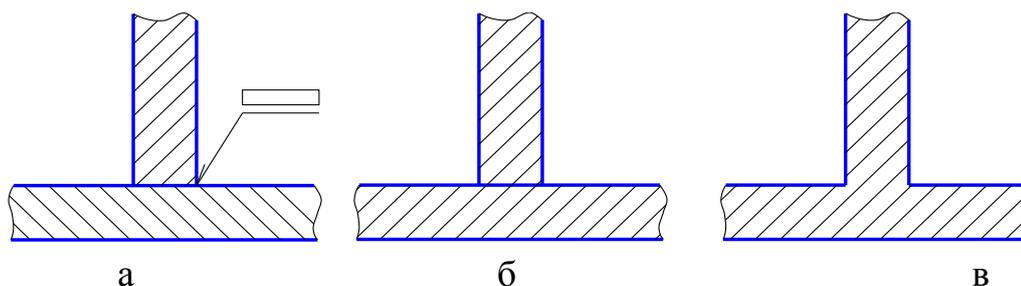


Рисунок 2.47 – Примеры штриховки сварных соединений

2.13.6 Изображение и обозначение паяных соединений

Согласно ГОСТ 2.313–82, паяные соединения изображают сплошной линией толщиной $2s$ в соответствии с рисунком 2.48. Для обозначения паяного соединения следует применять условный знак, который наносят на линии-выноске с двусторонней стрелкой сплошной основной линией.

Швы, выполняемые по замкнутой линии, следует обозначать окружностью диаметром от 3 до 5 мм, выполняемой тонкой линией.

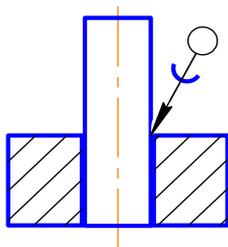


Рисунок 2.48

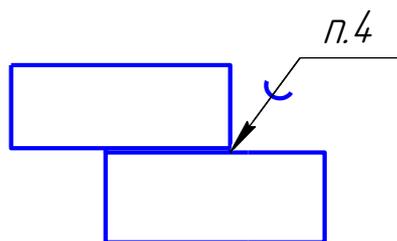


Рисунок 2.49

Обозначение припоя по соответствующему стандарту или техническим условиям следует проводить в технических требованиях чертежа записью по типу: «ПОС 40 ГОСТ ...». При необходимости в том же пункте технических требований следует приводить требования к качеству шва. Ссылку на номер пункта следует помещать на полке линии-выноски, проведенной от изображения шва (рисунок 2.49).

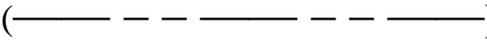
Штриховку паяных соединений осуществляют так же, как и сварных.

2.14 Оформление технологической части ВКР

2.14.1 Технологические наладки и план обработки

К графической части дипломного проекта студентов направления 15.03.01 – Машиностроение, относятся, в том числе, чертежи заготовок, технологических наладок и плана обработки [6].

Чертеж заготовки разрабатывается на основе чертежа детали. Можно предварительно тонкими штрих-пунктирными линиями с двумя точками

() изобразить контур детали без мелких элементов типа фасок, канавок и т.д. С учетом припусков на механическую обработку, вычертить сплошной основной линией контур заготовки. В зависимости от метода получения заготовки, ее конструкция может иметь напуски, например сварной шов, литейные или штамповочные уклоны, радиусы, перемычки и т.д.

Чертеж должен нести информацию, необходимую для изготовления заготовки: размеры, предельные отклонения, шероховатость, марку материала, метод получения; твердость и др.

Необходимо для заготовок, полученных методом литья или ОМД, проставлять следующие технические требования: класс точности, группу сложности, номер стандарта, неуказанные литейные и штамповочные радиусы и уклоны, допустимое смещение по линии разъема матриц или литейных форм.

Чертеж технологической наладки является графической иллюстрацией последовательности обработки заготовки на станке, настроенном для выполнения данной операции. Заготовка изображается закрепленной в зажимном приспособлении в виде, получаемом в результате обработки на данной операции. На чертеже проставляют полученные операционные размеры, допуски, шероховатость обрабатываемых поверхностей.

Следует показать размеры, увязывающие длину и траекторию обработки с размерами инструмента и ходом рабочих органов станка и убедиться, что заготовка, инструмент, приспособления не касаются элементов станка.

При обработке исполнительных поверхностей режущим инструментом (РИ) необходимо показать соответствующие значения его углов (γ , α , φ и др.), которые должны быть получены на данной операции. Кроме них должны быть показаны (расчет представить в записке) установочные (наладочные) углы и относительное положение зажимного приспособления, рабочего инструмента и заготовки РИ, необходимые для получения искомых углов (γ , α , φ и др.). Например, вертикальное и горизонтальное смещение фрезы при фрезеровании стружечных канавок. Установочные углы резца, закрепленного в трех поворотных тисках при заточке задней и передней поверхностей.

На универсальном оборудовании положение рабочего инструмента предпочтительнее указывать в конце рабочего хода. Осевой инструмент целесообразно изображать в начале рабочего хода, иначе затрудняется простановка операционных размеров отверстия.

Режущий инструмент на наладках для токарно-копировальных станков показывают в исходном положении с обозначением траектории их движения.

При обработке на станках с ЧПУ, заготовку на чертеже изображают с позиционными размерами в системе координат детали. Наладка шлифовальной операции должна показывать схему правки круга, правящий инструмент, траекторию его перемещения и режимы правки.

Изображается вспомогательный инструмент с элементами крепления на станке.

Обрабатываемые поверхности выделяются линиями, толщина которых в 2-3 раза толще основной линии. Допускается выделять их красным цветом, а режущую поверхность инструмента – синим. Над штампом в таблице указывается модель станка, режим обработки и составляющие нормы времени.

Режущий, вспомогательный инструмент, установочно-зажимные и прочие приспособления должны иметь соответствующее обозначение.

Образцы технологических наладок операции обработки червячной фрезы приведены на рисунках Ж.1- Ж.4 приложения Ж.

2.14.2 Оформление карты эскизов

Операционный эскиз (ОЭ), изображенный на карте, является графическим документом и оформляется на каждую операцию, а при необходимости и на каждый переход. Он служит исходной информацией для подробного описания операции и по своему содержанию может заменить рабочий чертеж детали.

Операционные эскизы выполняются в произвольном масштабе, но в едином для всех операций. Поверхности, подлежащие обработке, следует обводить сплошной линией в 2...3 раза толще основной линии.

На главной проекции ОЭ деталь изображается в положении со стороны рабочего места у станка.

Необходимое число изображений (видов, разрезов, сечений) на карте эскизов (КЭ) устанавливается из условия обеспечения наглядности изображения обрабатываемых поверхностей. На всех обрабатываемых поверхностях должны быть указаны размеры с предельными отклонениями и обозначениями шероховатости. При необходимости должны быть указаны допуски на погрешности формы и расположение поверхностей. Габаритные размеры заготовки указывают также в случае необходимости.

Обрабатываемые поверхности нумеруют арабскими цифрами в технологической последовательности и соединяют с размерной линией. Номера помещают в окружности диаметром 6...8 мм. Нумерация проводится по ходу часовой стрелки, начиная с цифры «1».

Необходимо указывать условные обозначения опор, зажимов на базовых поверхностях детали согласно ГОСТ 3.1107–81. Необходимые технические требования на обрабатываемые поверхности, таблицы, схемы указываются на свободном поле карты эскиза. Пример выполнения операционного эскиза приведен в приложении И.

2.14.3 Планировка цехов механосборочного и вспомогательного производств

Технологическая планировка – это графическое изображение на плане и разрезах оборудования, поточных и автоматических линий, рабочих мест, стендов, подъемно-транспортных средств и инженерных сетей, предназначенных для обслуживания технологических процессов. Планировка является одним из последних этапов разработки рабочего проекта цеха. Ее

разработка представляет собой многовариантную задачу, требующую технико-экономического сравнения конкурирующих вариантов [3,6].

Технологическую планировку оборудования участка, цеха выполняют в масштабе 1:100; для цехов, насчитывающих свыше 200 единиц оборудования, – в масштабе 1:200; для цехов, насчитывающих менее 70 единиц оборудования, а также производственных участков – масштаб 1:50.

Планировку выполняют в условных обозначениях, принятых в нормах технологического проектирования (таблица 2.4), также можно использовать обозначения библиотеки планировок цехов программы «Компас V-16 и выше». Соблюдение стандартных условных графических обозначений обязательно.

Оборудование и рабочие места размещают с помощью темплетов выполненные в масштабе планировки.

Габариты оборудования принимают по наиболее выступающим частям с учетом крайних положений движущихся частей. Темплеты выполняют по габаритам (размерам и форме), приведенным в паспортах оборудования.

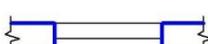
При размещении оборудования на технологических планировках следует обеспечить свободный доступ к рабочим местам, удобство работы рабочих и транспортирования заготовок к месту работы, близость комнат курения и туалетов, раздевалок, медпунктов, душевых кабин, комнат приема пищи и столовых, хорошее освещение помещений и постоянный воздухообмен, удобное расположение фонтанчиков для питья и пожарных гидрантов.

Расположение оборудования и рабочих мест координируется относительно колонн. Все расстояния указывают от крайних положений движущихся частей станка и от постоянных ограждений (приспособления включают в габарит станка).

При обслуживании технологического оборудования мостовым краном расстояние станков от стен и колонн устанавливают с учетом нормального положения крюка крана над станком.

Нормы расстояний между станками не учитывают площадок для хранения заготовок (деталей), а также устройств, для транспортирования заготовок между станками.

Таблица 2.4- Условные графические обозначения элементов планировки цехов

Наименование обозначений	Условное обозначение	Наименование обозначений	Условное обозначение
1	2	1	2
Капитальная стена		Остекленная перегородка	
Сплошная деревянная перегородка		Сетчатая перегородка	
Оконный проем без четверти		Раздвижные двупольные двери и ворота	
Одностворчатые двери		Двухстворчатые двери и ворота	

Продолжение таблицы 2.4

1	2	1	2
Границы проходов или проездов		Мостовой кран	
Кафедра мастера		Складская площадка	
Монорельсовый путь		Тельфер на монорельсе	
Вновь приобретаемое оборудование		Используемое, существующее оборудование	
Резервное место		Положение рабочего у станка	
Разметочная плита		Стол	
Слесарный верстак		Стеллажи	
Одинарный рольганг		Шкаф	
Подвод сжатого воздуха		Подвод пара	
Подвод воды		Подвод тока напряжением 360 В	

Размер рабочей зоны по нормам технологического проектирования составляет не менее 800 мм.

Транспортируемые изделия не должны выходить за пределы транспортных средств (на площадь прохода). Место расположения рабочего, обслуживающего оборудование, обозначается окружностью диаметром 5 мм с заштрихованной тыльной половиной.

Нормы расстояний универсальных станков от проезда, относительно друг друга от стен и колонн здания приведены на рисунке 2.50 и в таблице приложения К.

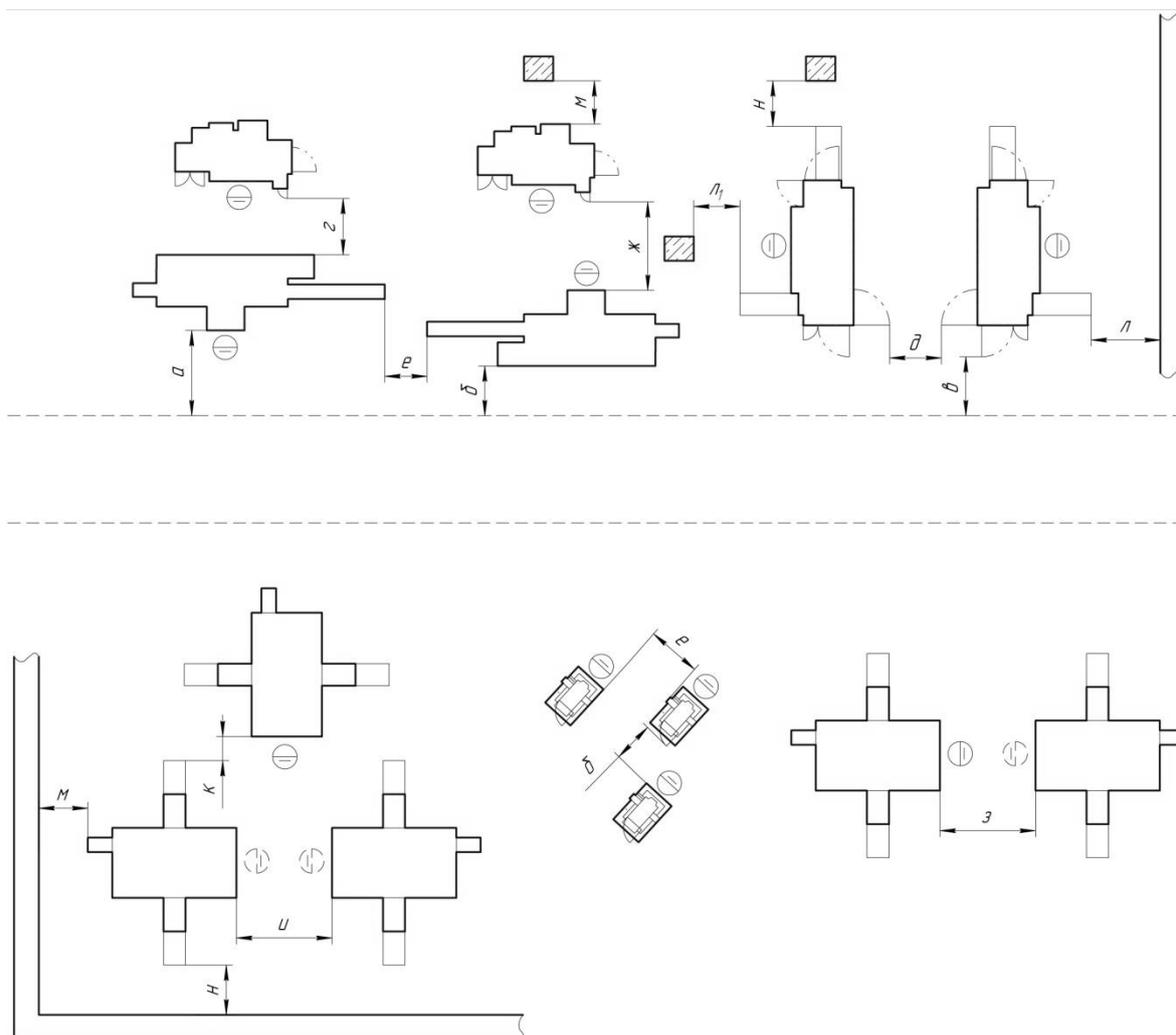


Рисунок 2.50 – Схемы взаимного расположения универсальных станков друг относительно друга, относительно стен, колонн здания и проезда между участками [6]

Расстояния от фронта станка до проезда, равное 2000 мм, принимают только для продольно-фрезерных, продольно-строгальных и продольно-шлифовальных станков.

Нормы расстояний между прутковыми автоматами и полуавтоматами представлены на рисунке 2.51 и в таблице 2.5.

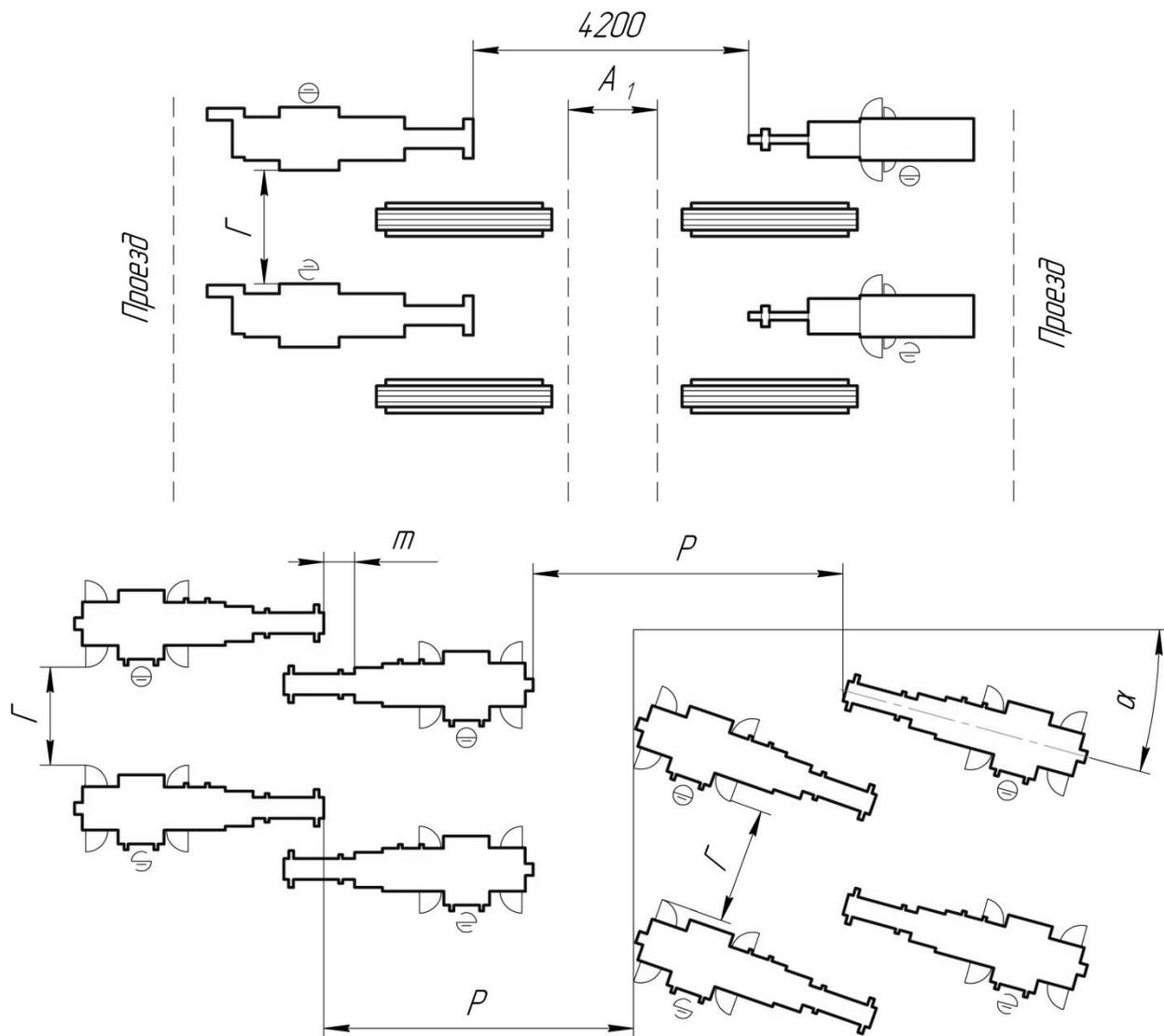


Рисунок 2.51 – Схемы взаимного расположения прутковых автоматов и полуавтоматов друг относительно друга, относительно стен, колонн здания и проезда между участками [6]

Таблица 2.5 – Нормы расстояний между прутковыми автоматами и полуавтоматами

Наименование	Обозначение по рис. 6.51	Расстояние, мм		
		Одно-шпиндельные автоматы	Много-шпиндельные автоматы	
			Диаметр обрабатываемого прутка, мм	
		До 65	Св. 65	
Между станками при поперечном расположении к проезду	Г	1200	1300	1500
От конца поддерживающей трубы до боковой стороны станка	m	500	-	-
Технологический проезд для транспортирования длинномеров к станкам	A ₁	1600	1600	1600
Зона заправки и раздачи прутков	$p = 4200 \times \cos \alpha$	$\alpha = 20^\circ$ $\alpha = 30^\circ$ $\alpha = 40^\circ$ $\alpha = 45^\circ$	P = 3900 P = 3600 P = 3200 P = 3000	
Примечание: остальные расстояния принимают по табл. Приложения К.				

Пример планировки участка цеха машиностроительного предприятия показан в приложении Л.

2.15 Оформление строительных чертежей

По согласованию с заведующим выпускающей кафедрой и руководителем дипломного проекта допускается выполнение графической части по некоторым разделам в объёмных графических редакторах (Blender, Maya, LightWave, ArchiCAD, 3Ds-Max). При этом необходимо правильно распределить объём выполняемой работы, сочетая 3D модели с техническими чертежами.

Например, работу спроектированной конструкции и технологический процесс наиболее наглядно можно продемонстрировать при помощи 3D-моделей и анимации, но отличительные конструкторские решения, разработанные дипломником и придающие объекту новизну, целесообразно представить на разрезах, представленных на листах графической части.

2.15.1 Оформление чертежа генерального плана

При оформлении чертежа генерального плана на него наносят размеры участка (в метрах), изображения зданий, сооружений, инженерных коммуникаций, стоянок автомобилей, ограждений, ворот, зеленых насаждений, площадок с твердым покрытием в соответствии с ГОСТ 21.108 –78 «Условные графические изображения и обозначения на чертеже генерального плана», а также возможные пути движения автомобилей. Пример оформления чертежа генерального плана представлено в приложении М.

В верхнем левом углу чертежа наносят изображение годовой розы ветров. Роза ветров представляет собой график, характеризующий ветровой режим в данном районе по многолетним наблюдениям.

Генеральный план выполняют в масштабе 1:1000, 1:500 или 1:200 в зависимости от размеров предприятия и удобства размещения его на чертеже.

На чертеже генерального плана помещают:

а) экспликацию зданий и сооружений, составленную в последовательности, соответствующей их порядковым номерам на чертеже;

б) показатели генплана, в качестве которых рекомендуются площади участка и застройки, количества зданий и сооружений, площадь (процент) озеленения, процент застройки и др.

На чертежах генерального плана применяют условные графические обозначения объектов принятые правилами выполнения строительных чертежей.

2.15.2 Оформление чертежа производственного корпуса

Планировка производственного корпуса и помещения для хранения автомобилей выполняются в масштабе 1:100 или 1:200 (см. приложение Н).

Здание производственного корпуса и помещения для хранения автомобилей должно иметь стандартную сетку колонн: одноэтажные здания крупных предприятий – 12×12, 12×18, 12×24, 12×30, 12×36 метров (первое число – шаг колонн, второе – пролет); для небольших предприятий – допускается 6×9, 6×12, 6×24 метров. Шаг колонн для всего здания должен быть постоянным [3].

Разбивочные оси сетки колонн зданий и сооружений наносят штрихпунктирными линиями с длинными штрихами и маркируют в кружках диаметром:

6 мм – для чертежей в масштабе 1:400 и мельче;

8 мм – для чертежей в масштабе 1:200 и крупнее.

Для маркировки разбивочных осей применяют арабские цифры и прописные буквы русского алфавита, за исключением букв *З, Й, О, Х, Ц, Ч, Щ, Ы, Ь, Ъ*. Если для маркировки осей не хватает букв алфавита, маркировку продолжают удвоенными буквами (например, *АА, ББ, ВВ*). Цифрами маркируют оси по длинной стороне здания (сооружения) с большим количеством разбивочных осей.

Последовательность маркировки осей принимают слева направо и снизу вверх. Маркировку осей располагают по левой и нижней сторонам плана здания (сооружения).

Планы промышленных зданий располагают длинной стороной вдоль нижней горизонтальной стороны листа так, чтобы продольная разбивочная ось *A* здания была параллельна этой стороне [25].

На планах промышленных зданий вычерчивают и обводят тонкой сплошной линией открытые прямки, каналы, лотки, выступы в полу, площадки высотой до 2 м, гардеробное оборудование бытовых помещений (шкафы, вешалки, скамьи) и т.п.

Вычерчивают и обводят штриховой линией подкрановые пути и монорельсы, мостовые и подвесные краны, площадки и антресоли, расположенные на высоте более 2 м от пола этажа; также обводят диагонали, перекрещивающиеся габаритные прямоугольники этих кранов, площадок и антресолей. Такие изображения сопровождаются поясняющими надписями, например, «Площадка 2 на отм. +4.200».

После привязки вычерчивают контуры всех наружных и внутренних стен, перегородок, колонн, оси подкрановых балок и т.п.

В промышленных зданиях устраивают отдельные и ленточные оконные проемы и заполняют их деревянными или стальными оконными блоками, панелями. Ширина отдельных проемов от 1,2 м с интервалами 0,6 м.

Размеры дверных проемов в стенах промышленных зданий и размеры деревянных дверных блоков внутренних и наружных дверей рекомендуется принимать по таблицам 2.6...2.8.

При ленточном остеклении переплеты устанавливают по схеме шестиметрового проема.

Для панельных стен при шаге колонн 6 м стальные оконные панели выполняют с номинальными размерами по фасаду 6×1,2 м, 6×1,8 м. При высоте проема до 20 м их устанавливают непосредственно друг на друга и соединяют болтами М 12.

Таблица 2.6 – Размеры деревянных дверных блоков для зданий промышленных предприятий (ГОСТ 14624 – 84).

Ширина, мм	788*	988*	1490	1890	2290
Высота, мм	2390				

Примечание: * Размеры для однопольных дверей

Таблица 2.7- Размеры ворот в стенах зданий

Грузоподъемность автомобилей, т	До 1,5	2,5.....5,0	Свыше 5,0
Размеры, м	ширина	3,0	4,0
	высота	3,0	3,0
			4,2

Таблица 2.8 – Размеры деревянных оконных блоков (ГОСТ 12506 – 67)

Ширина, мм	1520	3020	4520
Высота, мм	1215	2415	
	1815	3015	
	2415	3615	

Внутри плана проставляют размеры:

а) привязка стен к разбивочным осям, а перегородок – к разбивочным осям или к поверхности стен;

б) размеры проемов во внутренних стенах и стационарных перегородках;

в) привязка граней проемов к разбивочным осям или характерным узлам стен (углам, пилястрам, пересечениям и пр.);

г) привязка осей подкрановых, железнодорожных путей и монорельсов к разбивочным осям;

д) размеры и привязка канав, подъемников и трапов, устраиваемых в конструкции пола.

Номера помещений и участков проставляют на плане в кружках диаметром 6...8 мм.

Контур сечений несущих стен и колонн обводят сплошной основной линией толщиной S , равной 0,6...1,4 мм. При этом стеновой материал, являющийся для данного здания (сооружения) преобладающим, условным обозначением не выделяют, дополнительный материал штрихуют. Узкие

площади сечений (до 2 мм), сечения колонн допускается зачернять сплошь с оставлением просветов между смежными сечениями не менее 0,8 мм. Контуры сечений перегородок обводят тонкими сплошными линиями толщиной $\frac{s}{2} \dots \frac{s}{3}$ и штриховкой не выделяют.

Разбивочные оси обводят вне габаритов плана здания, начиная от маркировочного кружка и заканчивая на 3...5 мм внутри плана. Внутри габаритов плана оси удаляют, за исключением мест привязки элементов плана, расположения колонн, оборудования и т.п.

Контуры стен, перегородок и колонн, попавших в секущую плоскость, а также оборудование изображают сплошной осевой линией, а окон – сплошной тонкой линией.

При вычерчивании окон, дверей, ворот и других элементов здания применяются стандартные условные графические обозначения по ГОСТ 21.107-78.

На лист технологической планировки наносят разбивочные оси здания (помещения). Их выносят на контур изображения и заканчивают кружками для маркировки.

На маркировке все размеры задаются в миллиметрах. Вместо стрелок на концах размерных линий рекомендуется делать засечки в виде наклонных штрихов, принятые в стандартах строительного черчения по ГОСТ Р 21.1101-2013.

На листе технологической планировки для здания по глубине отдельных элементов канавы, траншеи и т.д., применяют отметки уровней, которые задают в метрах.

За нулевую отметку принимают уровень пола помещений первого этажа (0,000). Плоскости, лежащие выше нулевой отметки, считают положительными, ниже – отрицательными (их отмечают числом со знаком «минус»).

При вычерчивании листов технологической планировки необходимо пользоваться условными графическими обозначениями подъемно-

транспортного оборудования, потребителей энергии, бытового, противопожарного и другого оборудования (приложение П).

В спецификацию технологической планировки включают подъёмно-транспортное и основное технологическое оборудование, в том числе и установленное на верстаках (сверлильные станки, прессы и т.п.).

Технологическую планировку производственных помещений рекомендуется выполнять в масштабе 1:50; 1:75; 1:100.

На технологической планировке цеха, участка, отделения зоны ремонта или обслуживания подвижного состава, необходимо давать привязку стационарного оборудования.

При наличии на листе планировок в разных уровнях обозначение дополнительной планировки помещают над ее изображением и выполняют по типу: «Планировка 2-го этажа».

Если необходимо представить технологическую планировку подвального помещения, например, склада масел, ее также изображают отдельно на свободном поле того же чертежа и снабжают надписью типа «Планировка склада масел» или выполняют на отдельном листе.

Строительные чертежи необходимо выполнять на листах с рамкой и основной надписью по форме 4 ГОСТ Р 21.1101- 2013 (рисунок 2.52):

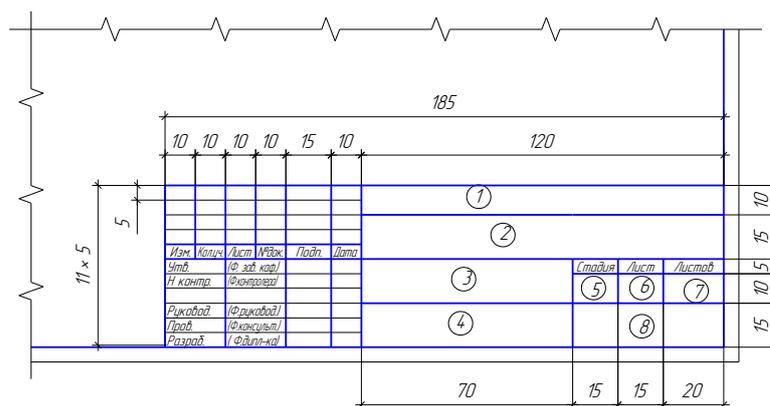


Рисунок 2.52 – Форма заполнения основной надписи строительных чертежей дипломного проекта [25]

В графах основной надписи и дополнительных графах к ней (номера граф указаны в скобках) приводят:

в графе 1 – обозначение чертежа, сформированное по схеме:

XX.XX.XXX.XX, где зашифрованы следующие данные:

- первые два знака – две последние цифры года защиты;
- вторые два знака – обозначение вида ВКР (*БР* – бакалаврская работа, *БП* – бакалаврский проект, *ДП* – дипломный проект специалиста; *ДР* – дипломная работа специалиста);
- далее аббревиатура кафедры и номер темы ВКР утвержденный приказом ректора университета;
- далее вид чертежа (*ГП* – генеральный план, *ПК* – производственный корпус, *ПО* – производственное подразделение);

в графе 2 – название темы дипломного проекта по приказу;

в графе 3 –наименование чертежа, т.е. наименование объекта планировки по типу: «Корпус производственный», «Зона ТО и ТР» и т.п.;

в графе 4 – наименование изображений, помещенных на данном листе, например, - «План на отм. +1.500 в осях А – К, 1–13, разрез 1–1»;

в графе 5 – условное обозначение вида документации: П – для проектной документации; Р- для рабочей документации;

в графе 6 – номер листа в соответствии с видом чертежа (1 – генеральный план, 2- производственный корпус, 3 – производственное подразделение);

в графе 7 – количество строительных чертежей дипломного проекта;

в графе 8 – аббревиатура университета и учебной группы студента

Пример выполнения основной надписи дан в приложении Р.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Политика в области качества федерального бюджетного государственного образовательного учреждения высшего образования «Тольяттинский государственный университет» (утверждено решением Ученого совета ТГУ № 436 от 01.06.2016). [Электронный ресурс] : URL: <http://www.tltsu.ru> (дата обращения: 19.06.2018).

2. Буров, А.Н. Методические указания по выполнению и оформлению выпускной квалификационной работы для студентов всех специальностей Волгоградского филиала РГТЭУ / А.Н. Буров, Волгогр. Гос. Торг.-эконом. Ун-т. – Волгоград. : РГТЭУ, 2008. -76 с.

3. Положение о выпускной квалификационной работе (утверждено решением Ученого совета ТГУ № 94 от 21.12.2017). [Электронный ресурс] : URL: <http://www.tltsu.ru> (дата обращения: 19.06.2018).

4. Малкин, В.С. Методические указания по дипломному проектированию: для студентов специальности 190601 «Автомобили и автомобильное хозяйство» / В.С. Малкин, В.Е. Епишкин, Тол.гос. ун-т. – Тольятти. : ТГУ, 2008. – 59 с.

5. Горина, Л.Н. Итоговая государственная аттестация специалиста по направлению подготовки 280100 «Безопасность жизнедеятельности» специальности 280102 «Безопасность технологических процессов и производств» / Л.Н. Горина, В.А. Девисилов, Тол.гос. ун-т.– Тольятти. : ТГУ, 2007. – 111 с.

6. Малышев, В.И. Проектирование технологии изготовления режущего инструмента: учебно-методич. Пособие по выполнению курсового проекта/В.И. Малышев. – Тольятти. : ТГУ, 2010. – 99с.

7. ГОСТ 7.32-2017. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. - Введ. 2018-07-01. – Межгосударственный стандарт. М. :Стандартинформ, 2007. – 27с.

8. ГОСТ 2.104-2006. Основные надписи .– Взамен ГОСТ 2.104–68; введ. 2006-01-08. – Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 2006. – 15с.
9. ГОСТ 2.105–95. Общие требования к текстовым документам. – Взамен ГОСТ 2.105–79; введ. 1996-07-01. – Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 2002. – 28с.
10. ГОСТ Р 7.0.5-2008. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления. - Введ. 2008-28-04. – Национальный стандарт РФ. М. :Стандартинформ, 2008. – 19 с.
11. ГОСТ 7.0.100-2018. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления - Введ. 2019-07-01. – Национальный стандарт Российской Федерации. М. : Стандартинформ, 2018. – 124 с.
12. ГОСТ 2.301-68*. Форматы. –Введ. 1971-01-01. – Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 2006. – 4с.
13. ГОСТ 2.302–68*. Масштабы. –Введ. 1971-01-01. – Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 2001. – 3с.
14. ГОСТ 2.303–68*. Линии .–Введ. 1971-01-01. – Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 2006. – 9с.
15. ГОСТ 2.304–81. Шрифты чертёжные –Введ. 1982-01-01. – Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 2000. – 23с.
16. ГОСТ 2.316-2008. Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц .–Введ. 1971-01-01. – Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 2001. – 3с.
17. ГОСТ 2.305–2008. Изображения – виды, разрезы, сечения. –Введ. 1971-01-01. – Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 1998. – 11с.
18. ГОСТ 2.108-68. Спецификация. –Введ. 1971-01-01. – Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 1998. – 9с.

19. ГОСТ 2.306-68. Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах. –Введ. 1971-01-01. – Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 2006. – 9с.

20. ГОСТ 2.307-68. Нанесение размеров и предельных отклонений. –Введ. 1971-01-01. – Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 2007. – 21с.

21. ГОСТ 2.309-1973*. Обозначения шероховатости поверхностей. – Взамен ГОСТ 2.309–68; введ.1975-01-01. – Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 2000. – 10с.

22. Р 50-77-88. Правила выполнения диаграмм. –Введ. 1989-01-01. – Рекомендации. М. : Изд-во стандартов, 1989. – 5с.

23. ГОСТ 2.701-2008. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению.– Взамен ГОСТ 2.701–84; введ. 2009-01-07. – Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 2009. – 13с.

24. ГОСТ 2.312–72. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений. – Взамен ГОСТ 2.312–68; введ.1973-01-01. – Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 2007. – 9с.

25. ГОСТ 21.101-97. Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации. – Взамен ГОСТ 21.101–93; введ.1998-01-04. – Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 2000. – 66с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Форма заключения о проведении нормоконтроля

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

по оформлению выпускной квалификационной работы*

Тема ВКР: _____

Студент (ка): _____
(фамилия, имя, отчество)

Объект	Параметры	Соответствует: + Не соответствует:-	Дата
1	2	3	4
Наименование темы выпускной квалификационной работы, Ф.И.О. научного руководителя и консультантов.	Соответствие темы ВКР, а также Ф.И.О. научного руководителя и консультантов приказу ректора ТГУ. (Распоряжения директора института)		
Задание на выполнение ВКР.	Заполненный и утвержденный бланк задания на выполнение ВКР. Наличие подписей студента, руководителя ВКР, зав. кафедры и т.д. Соответствие формы бланка задания Положению о ВКР.		
Календарный план выполнения выпускной квалификационной работы	Заполненный и утвержденный бланк календарного плана выполнения ВКР. Наличие подписей студента, руководителя ВКР, зав. кафедры, а также отметка о выполнении разделов ВКР. Соответствие формы бланка календарного плана Положению о ВКР.		
Отзыв руководителя о выпускной квалификационной работе**	Наличие положительного отзыва научного руководителя на ВКР и его подписи на титульном листе ВКР.		
Подписи консультантов на титульном листе.	Наличие подписей консультантов по разделам ВКР, таких как «Экономическая эффективность» и др.		
Рецензия на ВКР***	Наличие рецензии на выпускную квалификационную работу.		
Объем ВКР	Соответствие объема представленной выпускной квалификационной работы, установленному объему Положением о ВКР. Бакалавра работа 40-60 стр.(проект-40-80 стр.) Дипломная работа (проект) 70-90 стр., для технических специальностей до 130 стр. Магистерская диссертация 90-130 стр.		
Структура ВКР	Соответствие структуры пояснительной записки (ПЗ) Положению о ВКР. Структура бакалаврской работы, дипломной работы (проекта): а) титульный лист; б) задание на выполнение ВКР;		

	<p>в) календарный план выполнения ВКР;</p> <p>г) аннотацию (указывается номер страницы - 2);</p> <p>д) содержание (оглавление);</p> <p>е) введение;</p> <p>ж) основную часть, содержащую разделы, (по образовательным программам подготовки бакалавров, специалистов очной формы обучения, включенных в проект «Языковая подготовка» обязательно д.б. включены материалы не менее 5 источников, переведенных с английского языка);</p> <p>з) заключение;</p> <p>к) список используемой литературы и (или) источников (не менее 20, в т.ч. не менее 5 источников на английском языке (по образовательным программам подготовки бакалавров, специалистов очной формы обучения, включенных в проект «Языковая подготовка»);</p> <p>л) приложение.</p> <p>По образовательным программам подготовки бакалавров, специалистов очной формы обучения, включенных в проект «Языковая подготовка» обязательно д.б. подготовлена аннотация на ВКР на английском языке.</p> <p>Структура магистерской диссертации:</p> <p>а) титульный лист;</p> <p>б) содержание (оглавление);</p> <p>в) введение;</p> <p>г) основную часть, содержащую разделы, (обязательно д.б. включены материалы не менее 5 источников, переведенных с английского языка);</p> <p>д) заключение;</p> <p>е) список используемой литературы и (или) источников (не менее 30, в т.ч. не менее 5 источников на английском языке);</p> <p>ж) приложение.</p> <p>Автореферат магистерской диссертации, объемом 7-15 стр.</p>		
<p>Правила оформления текста пояснительной записки ВКР</p>	<p>Соответствие требованиям ГОСТ 2.105–95 «Общие требования к текстовым документам»</p> <p>Параметры страницы, абзаца, шрифта должны быть следующими:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ориентация страницы – книжная; – левое, правое, верхнее и нижнее поля определяются форматом рамки документа; - текст распределен по ширине; интервал – 1,5; – шрифт – <i>TimesNewRoman</i>, обычный, 14 кегль (размер), цвет текстовых символов – черный. <p>Пояснительная записка ВКР может также выполняться на листах без рамки и основной надписи. Текст ВКР следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: левое – 30 мм, правое – 15 мм, верхнее и нижнее – 20</p>		

	мм. Абзацный отступ должен быть одинаковым по всему тексту ВКР и равен 1,25 см.		
Нумерация страниц	Соответствие нумерации страниц требованиям ГОСТ 2.32–2017. Нумерация страниц должна быть сквозной, в основной надписи или в нижней части листа, по центру, без точки. На титульном листе, бланках задания и календарного плана, номера страниц не проставляются.		
Структурные элементы	Наличие структурных элементов и их соответствие требованиям Положения о ВКР. Наименования структурных элементов: «АННОТАЦИЯ», «СОДЕРЖАНИЕ», «ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ», «ПРИЛОЖЕНИЕ» не нумеруются. Заголовки структурных элементов следует располагать в середине строки без точки в конце и печатать прописными буквами полужирным шрифтом (размер (кегель) 16), не подчеркивая. Каждый структурный элемент следует начинать с новой страницы.		
Построение текста	Наличие и соответствие разделов и подразделов требованиям ГОСТ 2.32–2017. Текст основной части ПЗ следует делить на разделы, подразделы, пункты и подпункты. Разделы, подразделы, пункты и подпункты следует нумеровать арабскими цифрами и записывать с абзацного отступа. Подразделы должны иметь порядковую нумерацию в пределах каждого раздела. Номера подразделов состоят из номера раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится. Если раздел или подраздел состоит из одного пункта, то пункт не нумеруется. Разделы и подразделы должны иметь заголовки. Заголовки разделов следует печатать с прописной буквы полужирным шрифтом размер (кегель) 16 (остальные строчные). Каждый раздел текста начинают с новой страницы. Заголовки подразделов также записывают с заглавной буквы полужирным шрифтом № 14 (остальные строчные). Переносы слов в названиях не допускаются. Расстояние между заголовками и последующим текстом 2 интервала, а между заголовками раздела и подраздела – 1,5 интервала.		
Терминология в тексте. Термины и определения. Перечень сокращений и обозначений.	Соответствие терминология в тексте установленным стандартам. Если в ВКР принята специфическая терминология, то структурный элемент « ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ » должен содержать определения, необходимые для уточнения или установления терминов, используемых в тексте. Употребление общепринятых сокращений должно обязательно соответствовать стандарту. Если в тексте ВКР принята		

	<p>дополнительная система сокращения слов, то должен быть приведен перечень принятых сокращений. Структурный элемент «ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ» составляется в том случае, если в тексте используется более трех условных обозначений, требующих пояснения.</p> <p>Если структурные элементы «ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ», а также «ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ» составлены, то их включают в содержание ВКР.</p>		
Оформление иллюстраций	<p>Соответствие иллюстраций ГОСТ 2.105-95.</p> <p>Все иллюстрации в тексте ВКР: чертежи, графики, диаграммы, схемы, должны соответствовать требованиям ЕСКД.</p> <p>Иллюстрации следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией или в пределах раздела, например, «Рисунок 1» или «Рисунок 1.1». Например: Рисунок 1- Детали прибора</p> <p>Иллюстрации, при необходимости, могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисовочный текст). Слово «Рисунок», номер и через тире его наименование помещают после поясняющих данных и располагают в центре под рисунком, без точки в конце.</p> <p>Если наименование рисунка состоит из нескольких строк, то его следует записывать через один межстрочный интервал.</p> <p>На все иллюстрации должны быть даны ссылки в тексте ВКР.</p>		
Формулы и уравнения	<p>Для оформления формул и уравнений рекомендуется использовать текстовый редактор Microsoft Word:</p> <p>Вставка → Объект → Microsoft Equation 3.0.</p> <p>Уравнения и формулы следует выделять из текста в отдельную строку. Выше и ниже каждой формулы или уравнения должно быть оставлено не менее одной свободной строки.</p> <p>Пояснения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, если они не пояснены ранее в тексте, должны быть приведены непосредственно под формулой.</p> <p>Пояснения каждого символа следует давать с новой строки в той последовательности, в которой символы приведены в формуле. Первая строка пояснения должна начинаться со слова «где» с абзацного отступа и без двоеточия после него.</p> <p>Формулы следует нумеровать порядковой нумерацией в пределах всего текста (допускается нумерация формул в пределах раздела) арабскими цифрами в круглых скобках, расположенными в крайнем правом положении на строке.</p>		

Таблицы	<p>Соответствие таблиц правилам оформления по ГОСТ 2.105-95.</p> <p>Таблицы, за исключением таблиц приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой.</p> <p>Номер таблицы следует помещать над таблицей слева без абзачного отступа. Название таблицы располагают в одну строчку с ее номером через тире. При переносе части таблицы на другую страницу название помещают только над первой частью таблицы, нижнюю горизонтальную черту, ограничивающую таблицу, не проводят. Над другими частями пишут слова «Продолжение таблицы 1». На все таблицы должны быть приведены ссылки в тексте пояснительной записки.</p>		
Список используемых источников	<p>Соответствие списка используемых источников ГОСТ 7.1-2003 и Инструкции по оформлению цитат и ссылок на первоисточники.</p> <p>Ссылки в тексте на использованные источники следует давать в виде арабских цифр, заключенных в квадратные скобки, указывающих порядковый номер источника по списку, например: [5], [18].</p> <p>Сведения об источниках следует располагать в порядке появления ссылок на источники в тексте ВКР, нумеровать арабскими цифрами с точкой и печатать с абзачного отступа.</p> <p>Пример:</p> <p>1. Васильев, К.А. Латиноамериканские уроки для России / К.А. Васильев; Дипломат. Акад. МИД Рос. Федерации. – М. :Междунар. Отношения, 1999. – 394 с.</p>		
Использование цитирования в соответствии с ГОСТ Р7.0.5-2008и Инструкции по оформлению цитат и ссылок на первоисточники.	<p>При использовании цитирования все цитаты в тексте пояснительной записки ВКР заключаются в кавычки и оформляются в соответствии с установленными нормами современного русского литературного языка и ГОСТ Р 7.0.5-2008.</p> <p>Для связи цитируемого текста с текстом документа первоисточника порядковый номер библиографической записи указывают в квадратных скобках в конце строки с цитируемым текстом (после кавычек).</p> <p>Если затекстовая ссылка приводится на конкретный фрагмент текста документа, в отсылке указывается порядковый номер и страницы, на которых помещен объект ссылки. Сведения разделяют запятой. Например: [10, с.81].</p>		

Приложения	<p>Соответствие приложений ГОСТ 7.32-2017.</p> <p>В тексте ВКР на все приложения должны быть даны ссылки. Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «ПРИЛОЖЕНИЕ» и его обозначения. Приложения обозначают прописными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ. Приложение должно иметь заголовок, который записывают полужирным шрифтом с прописной буквы отдельной строкой по центру без точки в конце.</p> <p>Рисунки, таблицы, графики и другие иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением впереди обозначения приложения. Например: «Таблица А.1» или «Рисунок Б. 2» и т.д.</p> <p>В приложение в обязательном порядке выносятся спецификации всех сборочных чертежей графической части ВКР.</p>		
------------	---	--	--

Нормоконтроль ВКР в соответствии с нормами, требованиями и правилами, установленными нормативными документами провел:

Дата

* Бакалаврская работа (проект), дипломная работа (проект), магистерская диссертация

**Отзыв о выпускной квалификационной работе оформляет и подписывает руководитель

*** Рецензию с подписью и печатью организации, где работает рецензент, проверяет руководитель и отвечает за ее наличие в комплекте ВКР

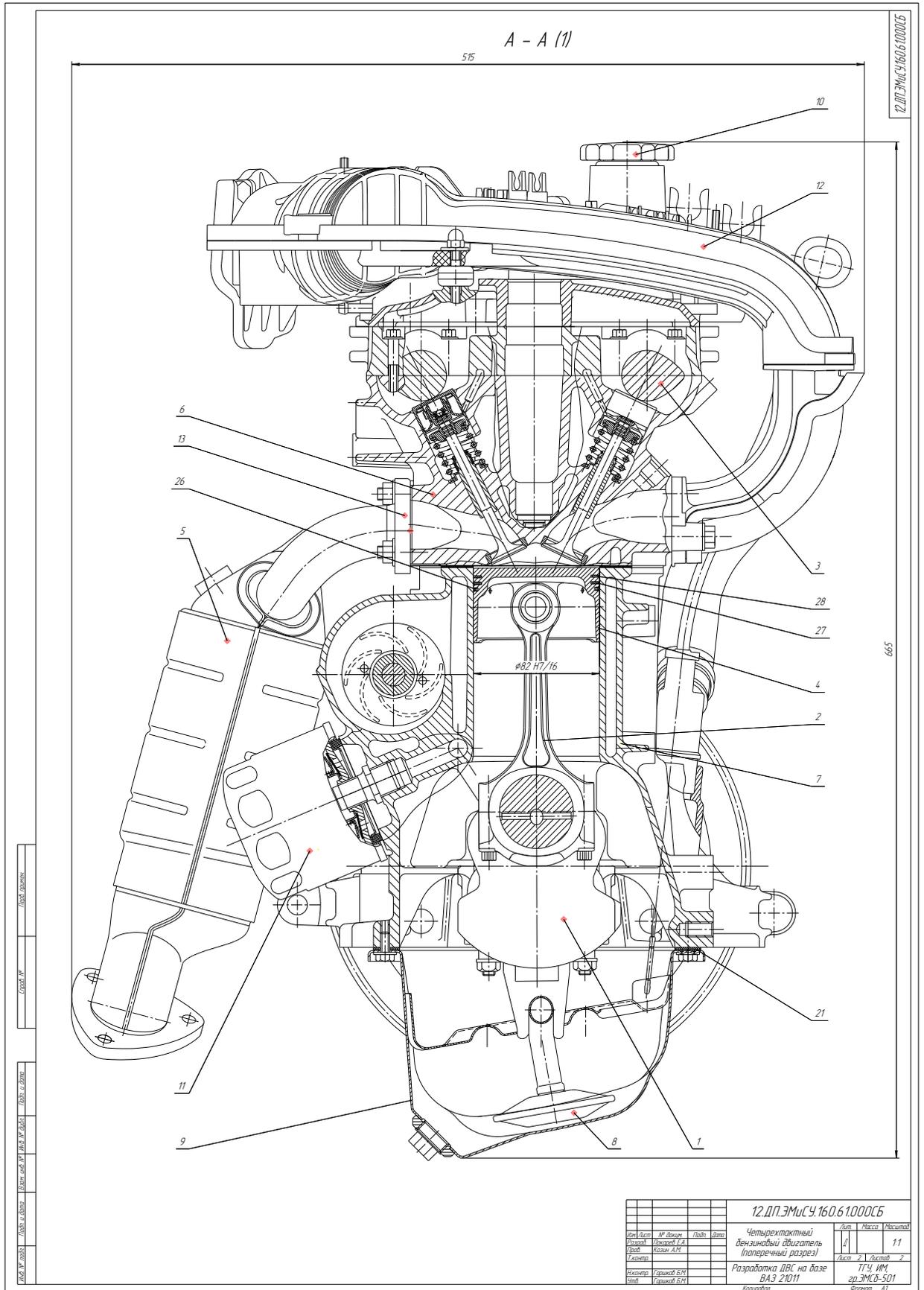


Рисунок Б.2 – Поперечный разрез двигателя (второй лист)

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Пример выполнения чертежа детали

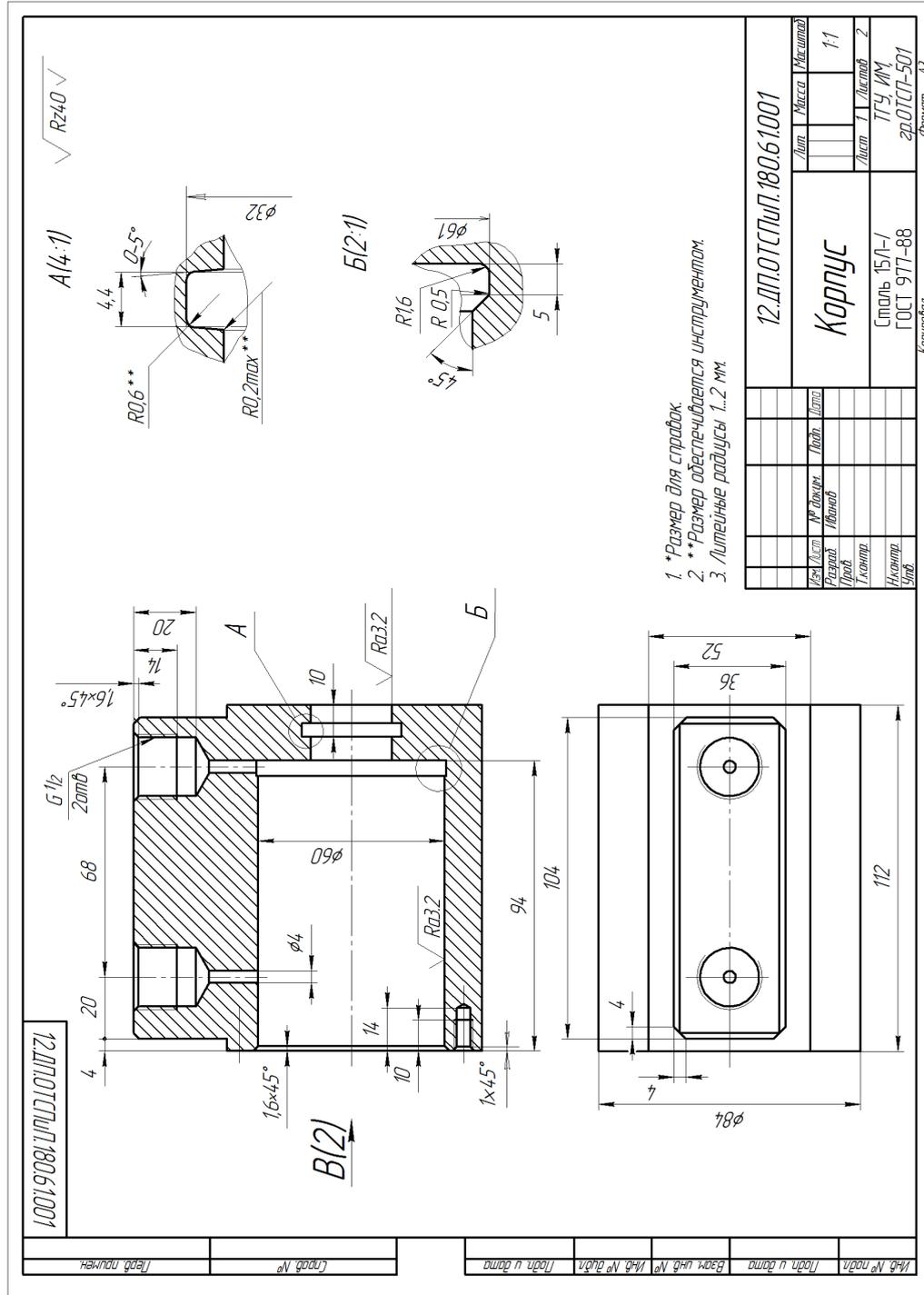


Рисунок В.1 – Чертеж корпусной детали (первый лист)

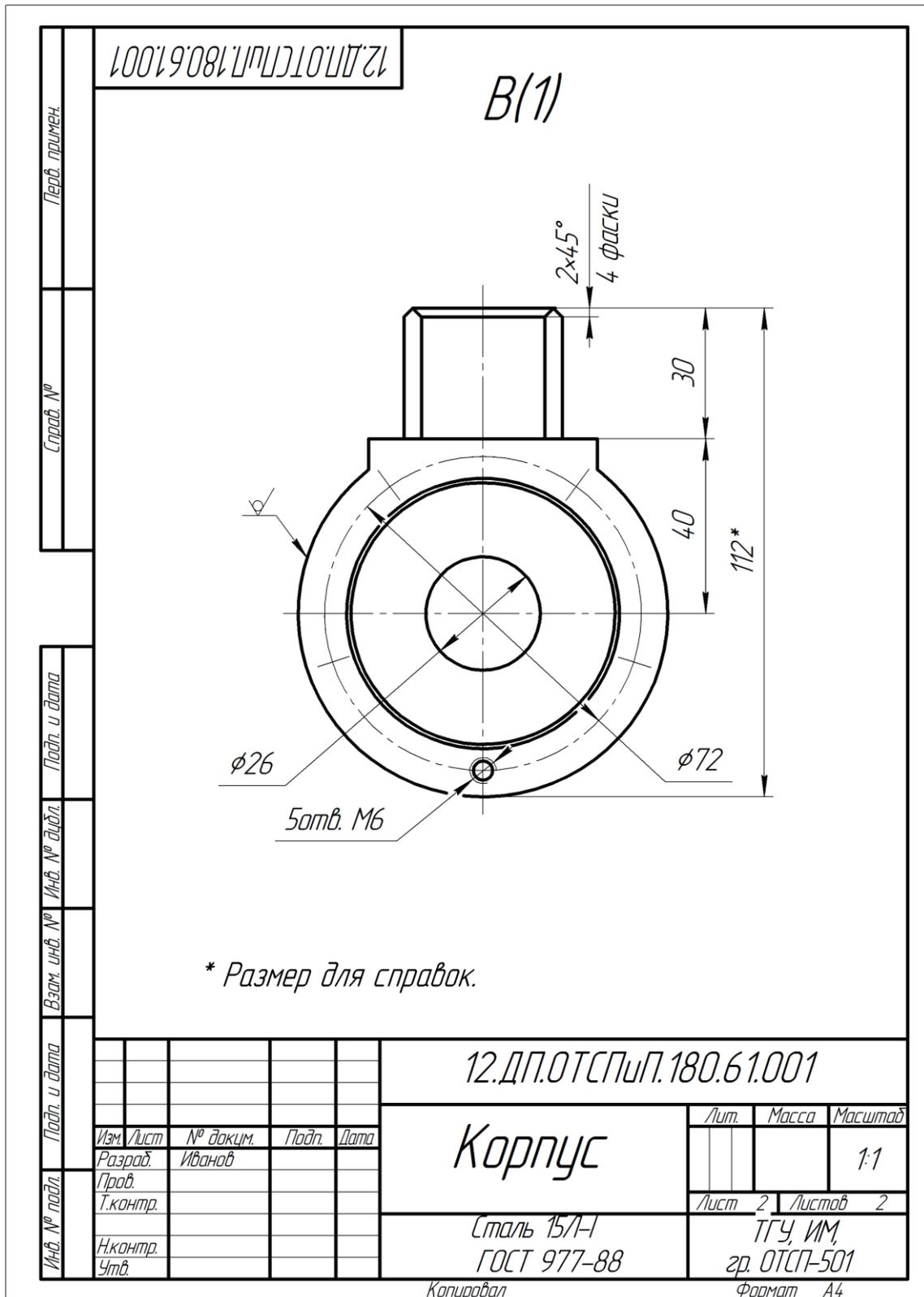


Рисунок В.2 – Чертеж корпусной детали (второй лист)

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Образец выполнения основной надписи для машиностроительных чертежей

Название кафедры *Номер темы ВКР по приказу университета*

Вид выпускной квалификационной работы (ВКР) *Вид графического документа (см. примечание)*

Две последние цифры года защиты *Чертежи узлов и деталей оборудования (для сборочных чертежей: 00.000)*

					12.ДП.ОТСП.П.180.61.000		
(Наименование графического документа)					Литера	Масса	Масштаб
Приспособление							По ГОСТ 2.302-68*
сборочно-сварочное					Лист 1	Листов 1	
(Тема ВКР)					ТГУ, ИМ		
Разработка участка для ЭШС					гр. ОТСП -501		
решетки колосника							

Примечания:

1. Виды ВКР: ДР – дипломная работа } для специалитета
 ДП – дипломный проект }
 БР – бакалаврская работа

2. Для обозначения вида графического документа применять следующие цифры:

00–10 – Изделие.
 11–40 – Чертежи общего характера (классификация способов обработки, сварки; технологические карты, литературный обзор, методика ...).
 50–55 – Строительные чертежи, планировки (цеха, участка, комплекса ...).
 56–60 – Чертежи и диаграммы по экономике и организации производства.
 61–79 – Чертежи оборудования, приспособлений, инструмента, приборов.
 80–99 – Результаты исследований (графики, диаграммы, циклограммы, номограммы, алгоритмы ...), различные виды схем (кинематические, электрические, гидравлические, пневматические ...).

Любой текст на листах
выполнять чертежным шрифтом!

ПРИЛОЖЕНИЕ Е
Пример оформления спецификации

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание		
<i>Документация</i>								
A1			12.ДП.ПчВА.123.62.00.000СБ	Сборочный чертеж				
<i>Сборочные единицы</i>								
A2	1		12.ДП.ПчВА.123.62.01.000	Головка моечная	1			
A3	2		12.ДП.ПчВА.123.62.02.000	Упор	1			
A3	3		12.ДП.ПчВА.123.62.03.000	Штанга головки	1			
A3	4		12.ДП.ПчВА.123.62.04.000	Тележка	1			
A3	5		12.ДП.ПчВА.123.62.05.000	Платформа	1			
A3	6		12.ДП.ПчВА.123.62.06.000	Стойка поддерживающая	1			
A3	7		12.ДП.ПчВА.123.62.07.000	Кожух	1			
A3	8		12.ДП.ПчВА.123.62.08.000	Стойка основная	1			
A3	9		12.ДП.ПчВА.123.62.09.000	Кронштейн	2			
A3	10		12.ДП.ПчВА.123.62.10.000	Упор	1			
A3	11		12.ДП.ПчВА.123.62.11.000	Ролик ведущий	1			
A3	12		12.ДП.ПчВА.123.62.12.000	Кронштейн колеса	1			
<i>Детали</i>								
A4	15		12.ДП.ПчВА..123.62.01.015	Ролик	3			
A4	16		12.ДП.ПчВА..123.62.01.016	Крышка ролика	6			
A4	17		12.ДП.ПчВА..123.62.01.017	Ось ролика	2			
A3	18		12.ДП.ПчВА..123.62.01.018	Вал	1			
			12.ДП.ПчВА.123.62.00.000					
			Изм. Лист № докум. Подп. Дата					
Инв. № подл.	Разраб.	Ф. дипломника	Установка для мойки фургона изнутри			Лит.	Лист	Листов
	Проб.	Ф. руководителя					1	3
	Н.контр.	Ф. контролера				ТГУ, ИМ, гр. АХ-531		
	Утв.	Ф. зав. каф.						

Копировал

Формат А4

Рисунок Е.1 – Первый лист спецификации

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Примеры оформления технологических наладок

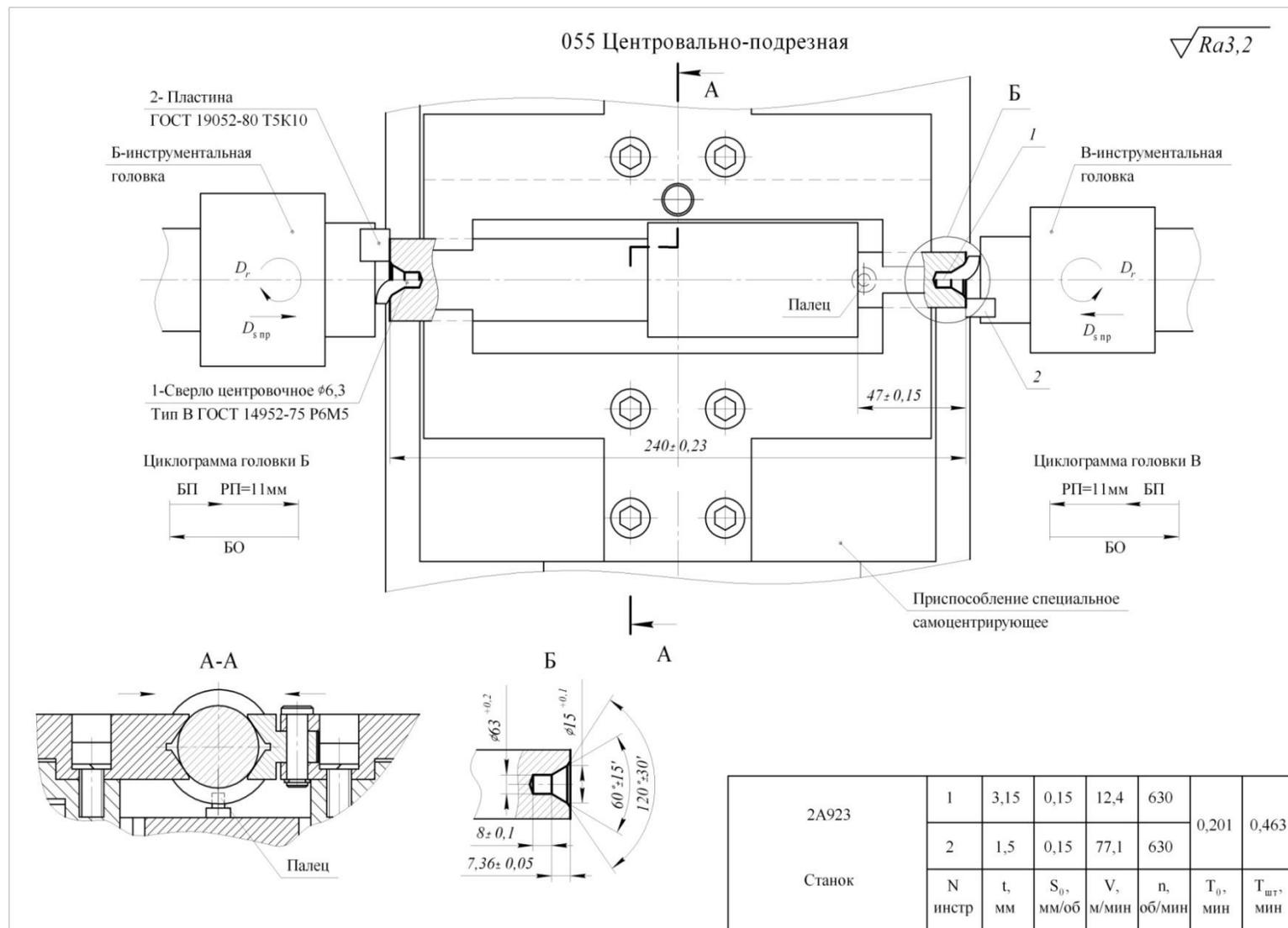


Рисунок Ж.1 – Технологическая наладка центровально-подрезной операции

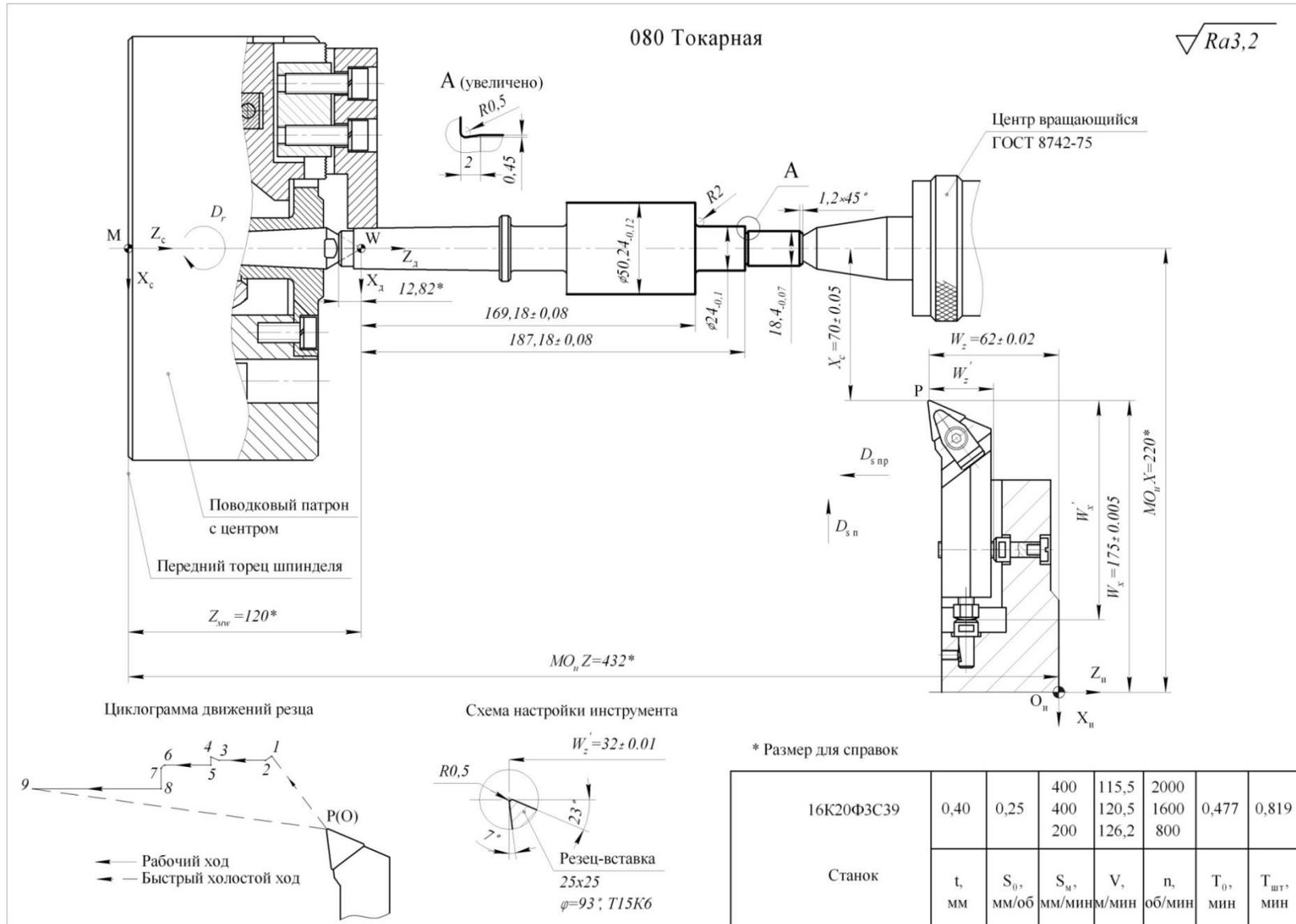


Рисунок Ж.2 – Технологическая наладка чистовой токарной операции

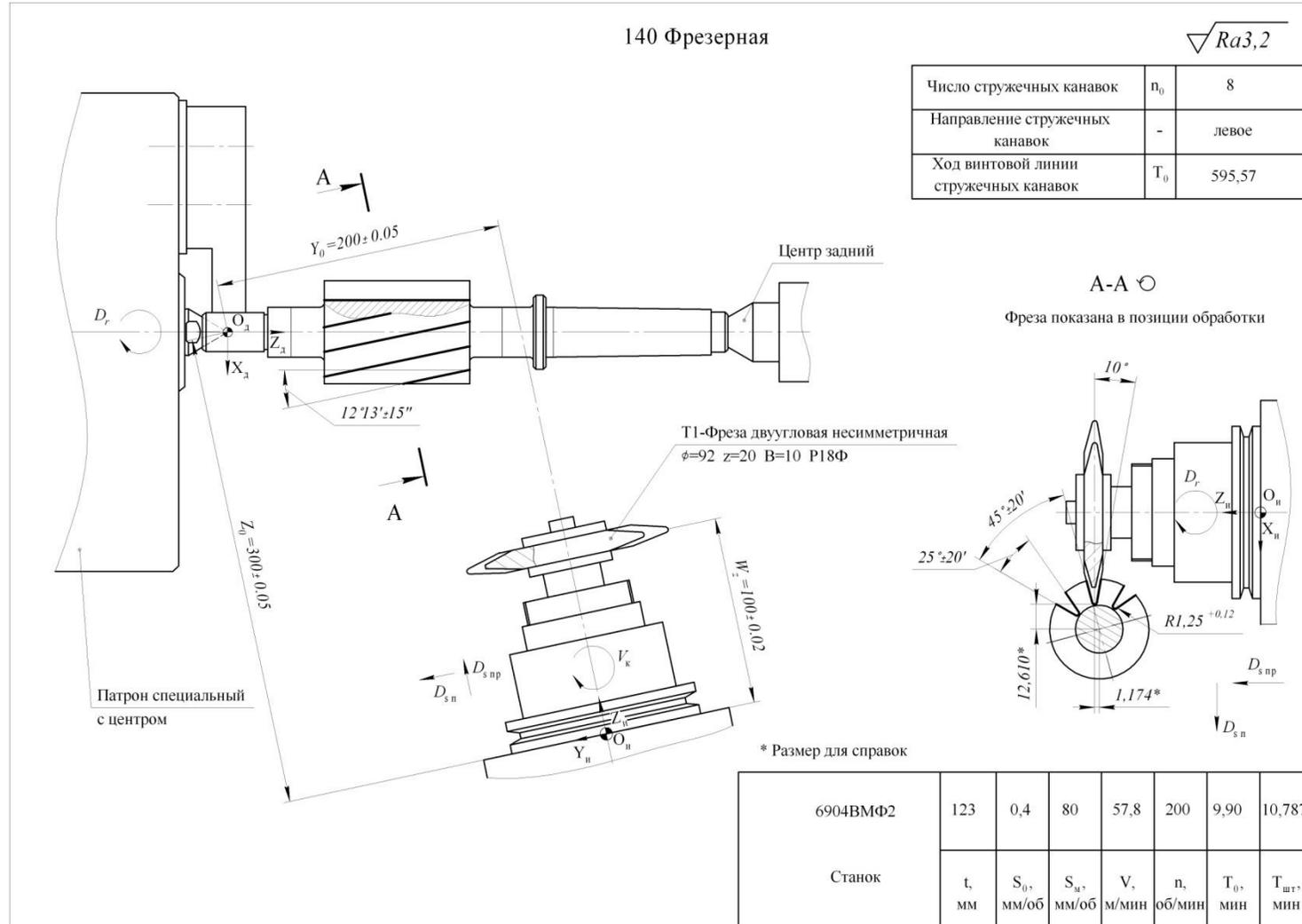


Рисунок Ж.3 – Технологическая наладка фрезерной операции

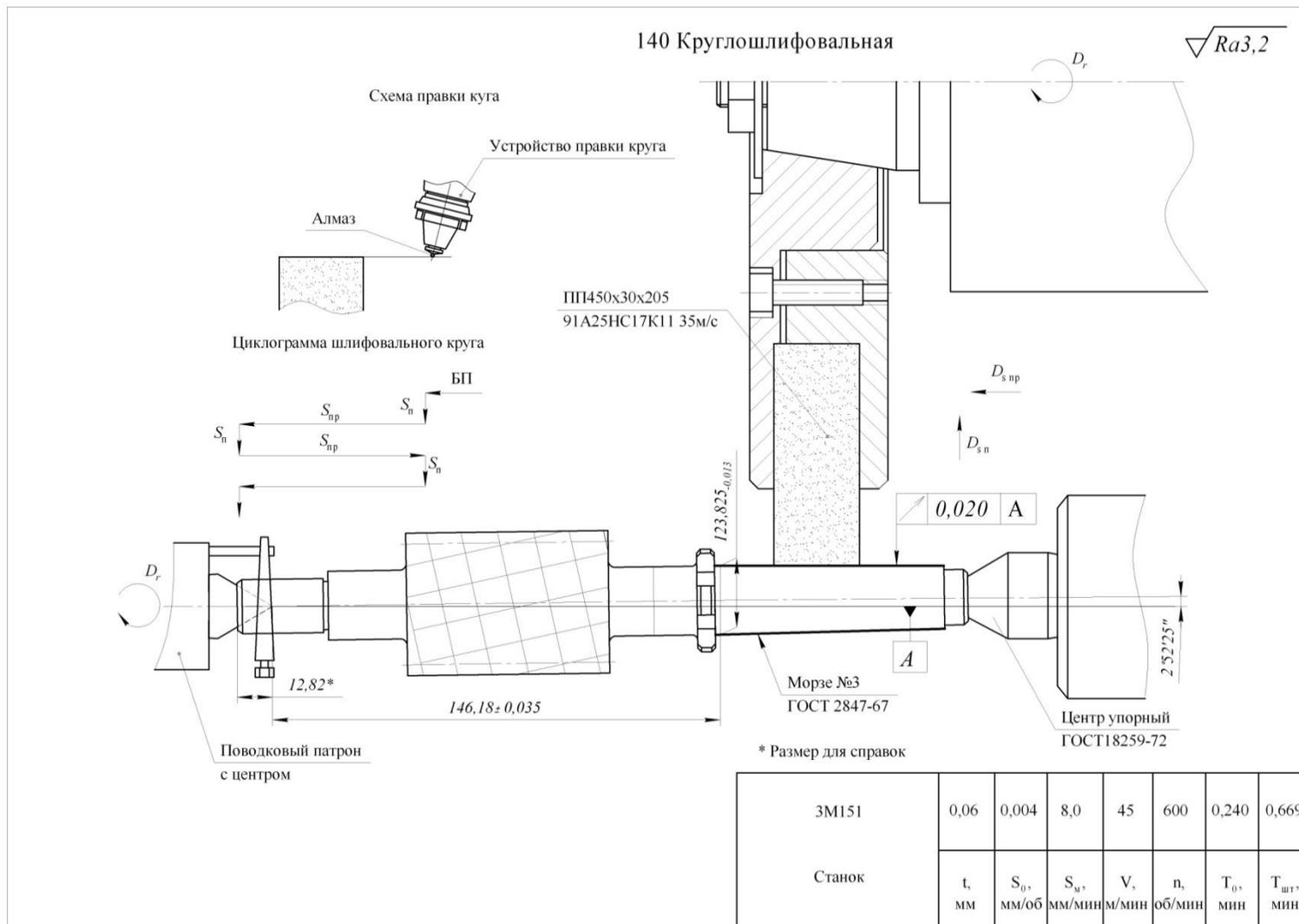


Рисунок Ж.4 – Технологическая наладка кругло шлифовальной операции

ПРИЛОЖЕНИЕ И

Карта эскизов

				ГОСТ 3.1105-84 Форма 7			
Дцбл							
Взам							
Подл							
Разраб.	Иванов И.И.			ТГУ	<i>XXXXX</i> Зенкер	20241-XXXX	
Проверил	Мальшев В.И.			Кафедра ОТМП			
Руковод.	Бабровский С.М.						
Н.Контр.	Логонов Ю.Н.						
Утвердил						К	Опер 105
√ Ra 0,4							
<p><i>A (увеличена)</i></p>							
				<i>Биение режущей кромки не более 0,03 мм</i>			
КЭ							

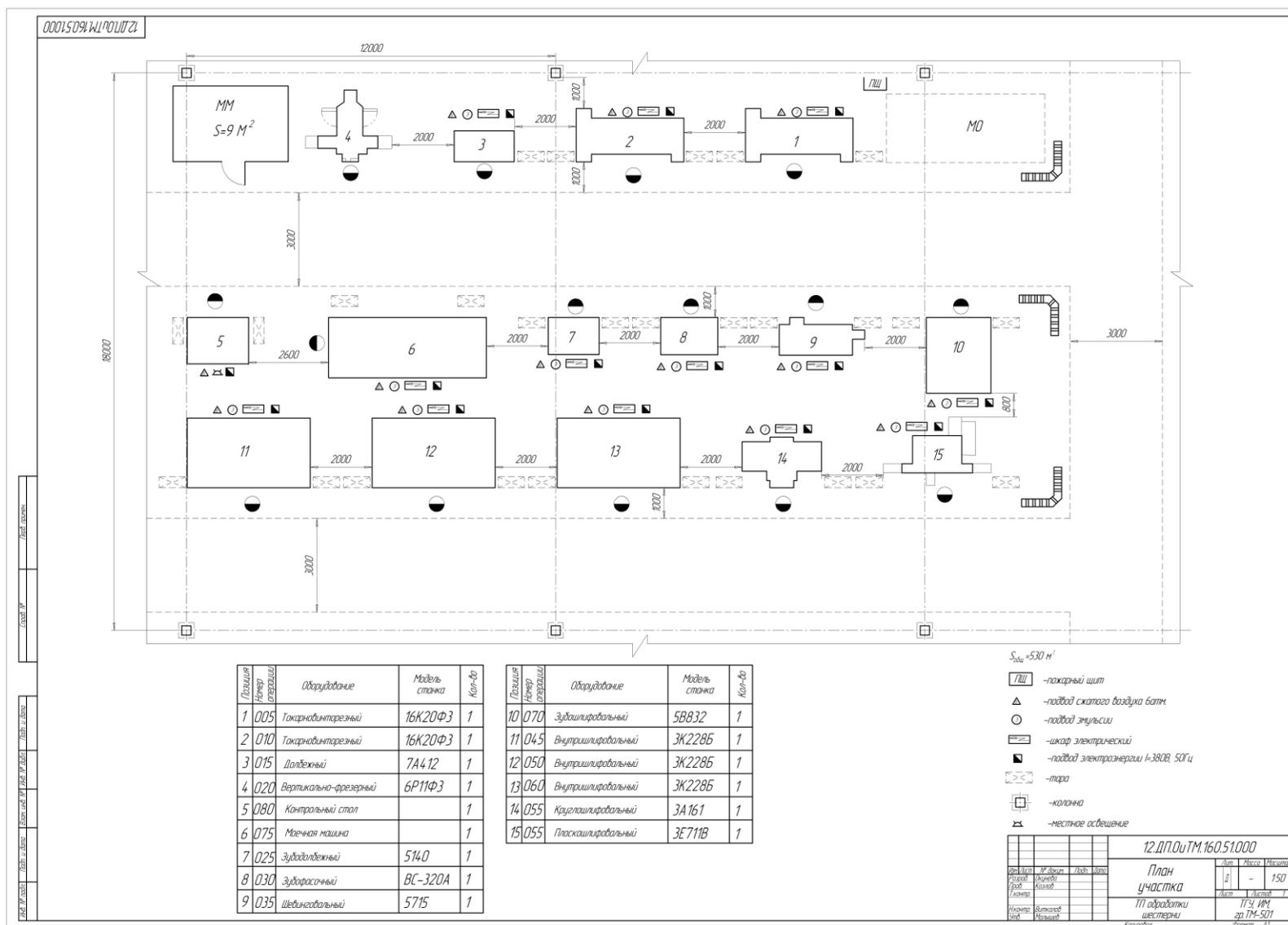
ПРИЛОЖЕНИЕ К

Нормы расстояний универсальных станков

Расположение станков		Обозначение. По рис 6.50	Расстояние, мм							
			Единичное, мелкосерийное и среднесерийное производство				Крупносерийное и массовое производство			
			Наибольший из габаритных размеров станка в плане, мм							
1	2	3	До 1800	От 1800 до 4000	От 4000 до 8000	Св. 8000	До 1800	От 1800 до 4000	Св. 4000	
От проезда до	фронта	а	1600		2000		1000			
	тыльной стороны	б	500		500		500			
	боковых сторон	в	500		700	1000	500			
Относительно друг друга	в «затылок»	г	1700		2600		1400	1600	1800	
	тыльными сторонами	д	700	800	1000	1300	700	800	1000	
	боковыми сторонами	е	900		1300	1800	900		1200	
	фронтом и при обслуживании одним рабочим	одного станка	ж	2100	2500	2600		1900	2300	2600
		двух станков	з	1700		-		1400	1600	-
	при П-образном расположении трех станков, обслуживаемых одним рабочим		и	2500		-		1400	1600	-
		к	700		-		700		-	
От стен и колонн до	фронта	л	1600		1600		1300	1500		
		л ₁	1300		1500		1300	1500		
	тыльной стороны	м	700	800	900	1000	700	800	900	
	боковых сторон	н	1200					900		

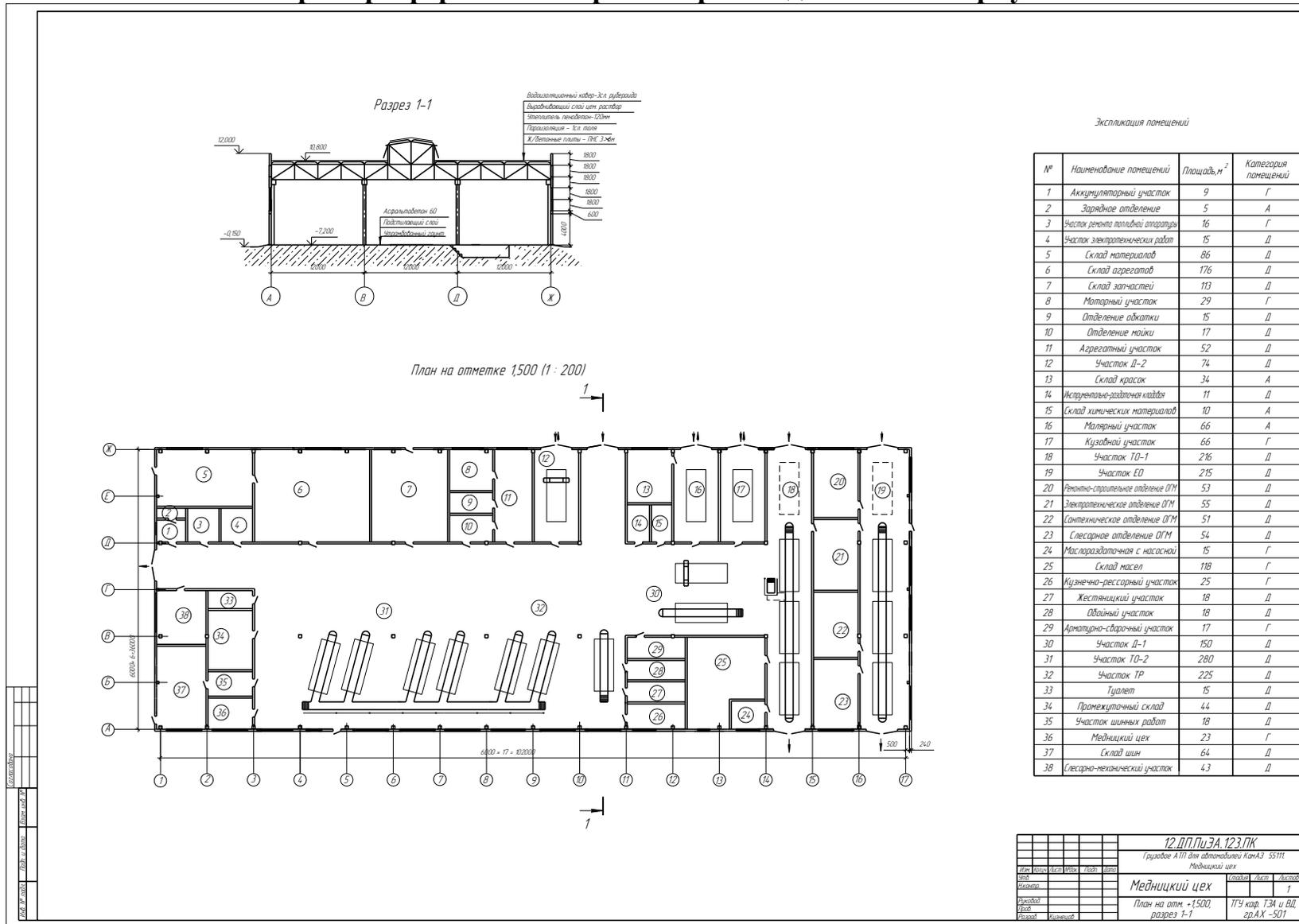
ПРИЛОЖЕНИЕ Л

Пример планировки участка цеха машиностроительного предприятия



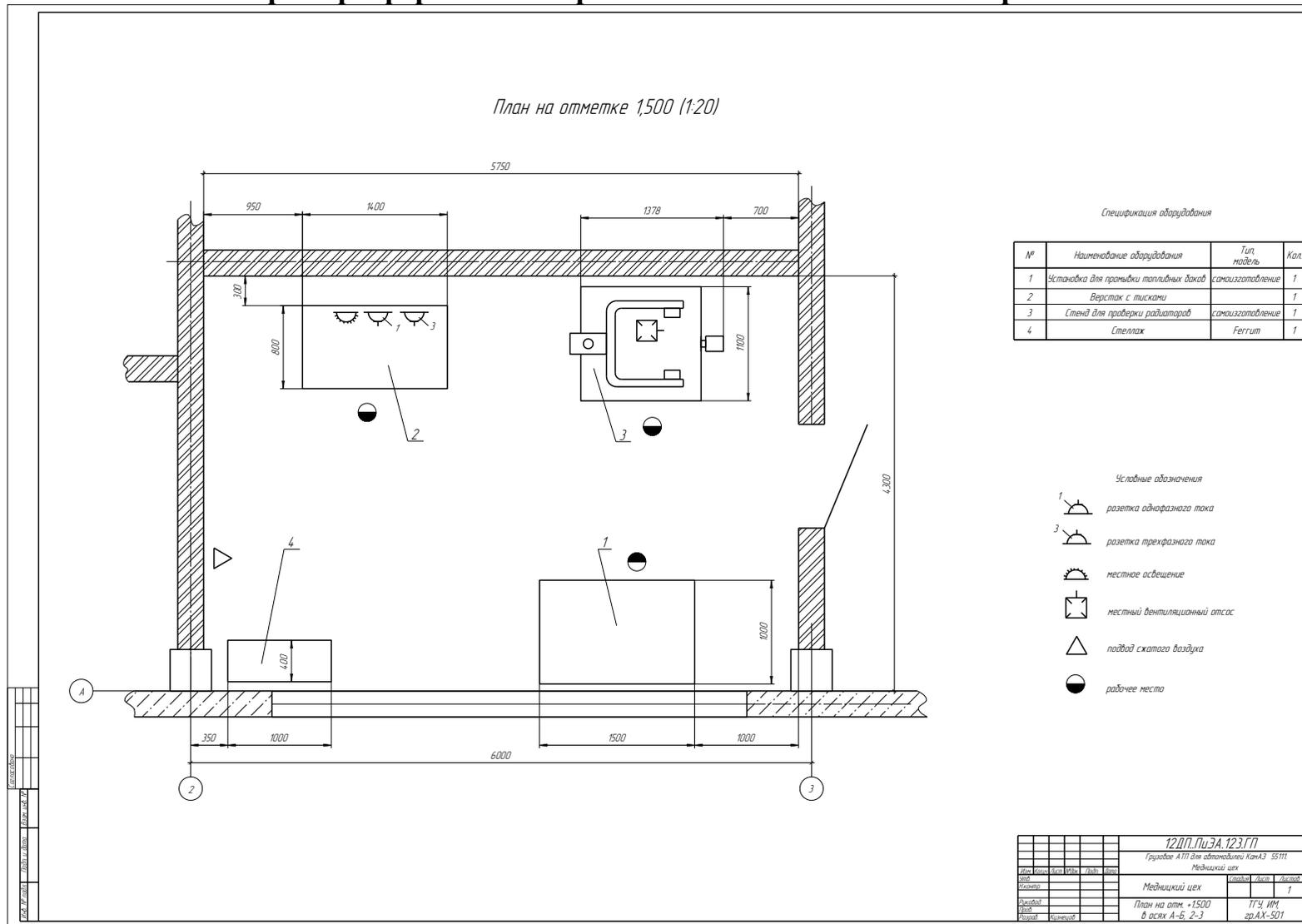
ПРИЛОЖЕНИЕ Н

Пример оформления чертежа производственного корпуса



ПРИЛОЖЕНИЕ П

Пример оформления чертежа технологической планировки



ПРИЛОЖЕНИЕ Р
Образец выполнения основной надписи для строительных чертежей

Название кафедры

Номер темы ВКР по приказу университета

Вид выпускной квалификационной работы (ВКР)

Две последние цифры года защиты

*Вид чертежа (ГП – генеральный план,
 ПК – производственный корпус,
 ПО – производственное отделение)*

					12.ДП.ПиЭА.123.ПО			
					<small>(Тема ВКР)</small>			
					Грузовое АТП для автомобилей КамаЗ 55111.			
					Медницкий цех			
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	<i>Стадия</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Учб.</i>		<i>(Ф.зав.каф.)</i>						
<i>Н.контр.</i>		<i>(Ф.н./контр.)</i>						
<i>Руковод.</i>		<i>(Ф.руковод.)</i>						
<i>Пров.</i>		<i>(Ф.консульт.)</i>						
<i>Разраб.</i>		<i>(Ф.дипл-ка)</i>						
						<small>(Наименование изображения)</small>		
						План на отметке 1500		
						в осях А-Б, 2-3		
						ТГУ, ИМ, гр. АХ-501		