

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ДОНЕЦКИЙ ТЕХНИКУМ ХИМИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ФАРМАЦИИ»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ  
ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

специальность 15.02.01 «Монтаж и техническая эксплуатация  
промышленного оборудования (по отраслям)»

Донецк 2019

Методические рекомендации по выполнению выпускной квалификационной работы для обучающихся специальности 15.02.01 «Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования (по отраслям)» разработаны в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР от №520 от 17.09.2015г.

Организация-разработчик: ГПОУ «ДОНЕЦКИЙ ТЕХНИКУМ ХИМИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ФАРМАЦИИ»

Разработчики:

Лукашук А.В., преподаватель ГПОУ «ДТХТФ» специалист первой квалификационной категории

Петрова Н.Е., преподаватель ГПОУ «ДТХТФ» высшей квалификационной категории;

Кульченко Т.М., преподаватель ГПОУ «ДТХТФ» первой квалификационной категории;

Рецензент:

Вахитова Л.В. – преподаватель ГПОУ «Донецкий электрометаллургический техникум», специалист высшей квалификационной категории

Рекомендована и одобрена  
на заседании цикловой комиссии  
естественно-математических и специальных дисциплин

Протокол № 1 от «29» 08 2019г.

Председатель цикловой комиссии



А.В. Лукашук

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	5
1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ .....	6
1.1 Цели и задачи выпускных квалификационных работ .....	6
1.2 Обязанности руководителя выпускных квалификационных работ .....	8
1.3 Тематика выпускных квалификационных работ .....	10
2. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ .....	12
2.1 Содержание и структура расчетно-пояснительной записки .....	12
2.1.1 Введение .....	14
2.1.2 Общая часть .....	14
2.1.3 Расчетная часть .....	15
2.1.5 Техника безопасности, охрана окружающей среды .....	15
2.1.6 Экономическая часть .....	16
2.2 Основные требования к оформлению расчетно-пояснительной записки .....	27
2.2.1 Оформление листов (страниц) и основных надписей .....	27
2.2.2 Построение и оформление текста документа .....	28
2.2.3 Оформление иллюстраций .....	31
2.2.4 Построение таблиц .....	33
2.2.5 Оформление формул .....	35
2.2.6 Оформление ссылок и приложений .....	36
2.2.7 Оформление списка используемой литературы .....	37
2.2.8 Оформление ссылок и примечаний .....	39
2.3 Основные требования к оформлению графической части .....	40
2.3.1 Оформление листов и основных надписей .....	40
2.3.2 Общие требования к рабочим чертежам .....	45
2.3.3 Правила построения размеров .....	48

2.3.4 Размерные линии.....	51
2.3.5 Размерные числа .....	56
2.3.6 Нанесение размера радиуса .....	59
2.3.7 Нанесение размера диаметра .....	61
2.3.8 Нанесение размера квадрата .....	62
2.3.9 Размер фасок.....	63
2.3.10 Размеры резьбы .....	64
2.3.11 Порядок и общие принципы нанесения размеров.....	65
2.4 Форма и порядок заполнения спецификаций сборочного чертежа и всех сборочных единиц.....	66
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	77
ПРИЛОЖЕНИЕ А – Форма этикетки и титульного листа .....	81
ПРИЛОЖЕНИЕ Б – Форма задания на выполнение выпускной квалификационной работы.....	84
ПРИЛОЖЕНИЕ В – Форма оформления отзыва руководителя .....	88
ПРИЛОЖЕНИЕ Г – Форма оформления рецензии .....	89
ПРИЛОЖЕНИЕ Д – Единицы физических величин.....	91
ПРИЛОЖЕНИЕ Е – Перечень рекомендуемых стандартов ЕСКД для выполнения выпускных квалификационных работ.....	96
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж – Нормальные размеры .....	100
ПРИЛОЖЕНИЕ З – Нанесение размеров резьбы с разными профилями.....	105
ПРИЛОЖЕНИЕ И – Нанесение размеров и предельных отклонений .....	106
ПРИЛОЖЕНИЕ К – Обозначение графических материалов и правила нанесения на чертежах .....	109
ПРИЛОЖЕНИЕ М – Изображения упрощенные и условные крепежных деталей.....	115
ПРИЛОЖЕНИЕ Н – Примеры упрощенных и условных изображений крепежных деталей в соединениях.....	121
ПРИЛОЖЕНИЕ О – Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований, таблиц .....	123

## ВВЕДЕНИЕ

Одной из форм самостоятельной творческой работы студентов является выполнение ими выпускной квалификационной работы. Выпускная квалификационная работа – главная, завершающая, самостоятельная работа, в которой студент должен проявить свои способности в сборе, обработке и использовании материалов для проектирования и показать умение анализировать варианты решений реальных проектных и конструкторско-технологических разработок с точки зрения их технической и экономической целесообразности.

Выпускная квалификационная работа представляет собой законченную инженерную работу, выполненную в соответствии с учебным планом и посвященную важной для производства, актуальной или перспективной задаче, как в конструкторско-технологическом направлении, так и в направлении организации и проведения научных исследований. В каждой выпускной квалификационной работе должны содержаться разработки теоретических и практических вопросов темы.

Выполнение выпускной квалификационной работы предполагает:

1) систематизацию, закрепление и расширение теоретических и практических знаний студента по избранной специальности и применение этих знаний при решении конкретных научно-исследовательских, технических, экономических и производственных задач в области монтажа и технической эксплуатации промышленного оборудования;

2) развитие у студента навыков самостоятельной работы и экспериментирования при решении разрабатываемых в выпускной квалификационной работе вопросов для решения профессиональных, научно-исследовательских, конструкторских задач;

3) определение уровня подготовленности студента для самостоятельной работы в условиях развития науки, техники и технологии, современных процессов производства и ремонта.

# **1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ**

## **1.1 Цели и задачи выпускных квалификационных работ**

При выполнении и защите выпускной квалификационной работы студент должен показать умение рационально использовать полученные знания по естественным, общеинженерным и специальным дисциплинам при решении конкретной технической задачи, определённой темой выпускной квалификационной работы.

Целями выполнения выпускной квалификационной работы являются:

- закрепление и систематизация приобретенных знаний по специальности, их применение в решении конкретных практических задач;
- приобретение опыта самостоятельной работы с технической информацией, методическими и нормативными документами, специальной литературой, соответствующими методами и технологиями;
- владение новыми методиками анализа, контроля, диагностики для восстановления работоспособности систем и комплексов.

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы решаются следующие задачи:

- развитие творческих способностей, навыков ведения самостоятельных работ при решении конкретной технической задачи;
- развитие навыков использования информационно-коммуникационных технологий;
- накопление опыта работы с технической литературой и информацией, находящейся в свободном доступе Internet;
- закрепление и расширение навыков проведения технических сравнений в вопросах энергосбережения и энергоэффективности;

- разработка мероприятий по охране труда и технике электробезопасности, защите окружающей среды и технической эстетике;

- подготовленности студентов к самостоятельной работе в условиях современного производства, прогресса науки и техники, роста культуры производства.

В процессе постановки и решения конкретных задач, включенных в выпускную квалификационную работу, студент должен:

- творчески применять полученные в процессе обучения теоретические знания;

- уметь обосновать выбор аналитического аппарата для анализа и синтеза;

- пользоваться нормативно-методическими материалами;

- выполнять организационно-технические и энергетические расчеты;

- уметь анализировать полученные результаты;

- находить варианты технических решений на уровне современных методов и технических средств для обработки информации.

Выпускные квалификационные работы могут быть посвящены разработке нового или модернизации существующего промышленного оборудования. Причем при решении поставленных задач максимально должны быть использованы существующие средства современной электронно-вычислительной и другой техники. Дипломный проект выполняется на основе глубокого анализа конкретных материалов предприятий и организаций, а также на изучении имеющейся литературы по теме проекта и самостоятельного творческого анализа накопленного в производстве опыта.

Изучение литературы, обработку опытного материала и научное исследование отдельных вопросов по теме проекта студент может проводить заблаговременно на производственных практиках, в процессе выполнения научно-исследовательской работы и курсового проектирования (курсовой

проект может быть составной частью выпускной квалификационной работы).

Выпускная квалификационная работа является заключительной учебной деятельностью студента, в которой он самостоятельно принимает решения и затем публично их защищает. Поэтому в процессе выполнения выпускной квалификационной работы дипломник обязан проявить творческую активность, инициативу, самостоятельность и чувство ответственности за принятые технические решения, за правильность всех вычислений и оформления выпускной квалификационной работы в соответствии с требованиями государственных стандартов.

## **1.2 Обязанности руководителя выпускных квалификационных работ**

Руководитель выпускных квалификационных работ:

- выдает утвержденное задание на выпускную квалификационную работу;
- оказывает студенту помощь в разработке календарного графика работы на весь период выполнения выпускной квалификационной работы с указанием очередности выполнения отдельных этапов;
- рекомендует студенту основную литературу, справочные материалы, и другие источники по теме;
- проводит по расписанию систематические консультации со студентом;
- проверяет выполнение выпускной квалификационной работы;
- составляет отзыв, в котором должна быть оценка результатов выполненной студентом работы по всем частям выпускной квалификационной работы;



- организует рецензирование законченных выпускных квалификационных работ;

По отдельному вопросу выпускных квалификационных работ назначается консультант, который осуществляют контроль выполнения студентами следующей задачи:

- экономическую оценку принятых проектных решений студенты выполняют, пользуясь консультацией специалистов по экономике в области производства и ремонта.

Все графические работы и расчетно-пояснительная записка к выпускной квалификационной работе должны быть подписаны руководителем и соответствующими консультантами.

Заключение о готовности выпускной квалификационной работы и допуске ее к защите должно быть получено на основе отзыва руководителя за три дня до начала работы Государственной экзаменационной комиссии.

Выпускные квалификационные работы студенты представляют на нормоконтроль.

Все выпускные квалификационные работы, допущенные к защите, подлежат рецензированию. Рецензенты назначаются приказом по техникуму.

Рецензия должна содержать:

- заключение о соответствии выпускной квалификационной работы заданию;

- оценку качества выполнения каждого раздела выпускной квалификационной работы;

- оценку степени разработки новых вопросов, оригинальности решений (предложений), теоретической и практической значимости выпускной квалификационной работы;

- оценку выпускной квалификационной работы.

Содержание рецензии доводится до студента не позднее, чем за день до защиты. Вносить изменения в выпускную квалификационную работу после получения рецензии не допускается.

Зам. директора по учебной работе после ознакомления с отзывом руководителя и рецензией принимает решение о допуске студента к защите выпускной квалификационной работы.

График защиты составляется в соответствии со сроками выполнения выпускных квалификационных работ и заблаговременно доводится до общего сведения.

Защита выпускной квалификационной работы проводится на открытом заседании Государственной экзаменационной комиссии.

На защиту дипломного проекта отводится до 30 минут. Процедура защиты включает в себя чтение отзыва и рецензии, доклад студента (10-15 мин), вопросы членов комиссии, ответы студентов.

При определении окончательной оценки по защите учитываются:

- доклад выпускника по каждому разделу проекта;
- ответы на вопросы;
- оценка рецензента;
- отзыв руководителя.

В основе оценки выпускной квалификационной работы лежит пятибалльная система.

**«Отлично»** выставляется за следующую выпускную квалификационную работу:

- работа носит исследовательский характер, содержит грамотно изложенную теоретическую базу, глубокий анализ проблемы, характеризуется логичным, последовательным изложением материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями;

- имеет положительные отзывы руководителя и рецензента;

- при защите работы студент показывает глубокие знания вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения по улучшению существующих схем управления, а во время доклада легко отвечает на поставленные вопросы.

**«Хорошо»** выставляется за следующую выпускную квалификационную работу:

- работа носит исследовательский характер, содержит грамотно изложенную теоретическую базу, достаточно подробный анализ проблемы характеризуется последовательным изложением материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными предложениями;

- имеет положительный отзыв руководителя и рецензента;

- при защите студент показывает знания вопросов темы, оперирует данными исследования, во время доклада без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы.

**«Удовлетворительно»** выставляется за следующую выпускную квалификационную работу:

- носит исследовательский характер, содержит теоретическую главу, базируется на практическом материале, но отличается поверхностным анализом темы, просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные предложения;

- в отзывах руководителя и рецензента имеются замечания по содержанию работы и методике анализа;

- при защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не дает полного, аргументированного ответа на заданные вопросы.

**«Неудовлетворительно»** выставляется за следующую выпускную квалификационную работу:

- не носит исследовательского характера, не отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях;

- в отзывах руководителя и рецензента имеются существенные критические замечания;

- при защите студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки.

Заседание Государственной аттестационной комиссии протоколируется. В протоколе записываются: итоговая оценка выпускной квалификационной работы, присуждение квалификации и особые мнения членов комиссии.

Протоколы заседаний подписываются председателем, заместителем председателя, ответственным секретарем и членами комиссии.

### **1.3 Тематика выпускных квалификационных работ**

Тематика выпускных квалификационных работ должна быть актуальной, отражать специализацию студента, особенности его будущей работы, а также учитывать конкретные нужды производства строительных материалов, изделий и конструкций, достижения науки и техники.

Перечень тем по выпускным квалификационным работам:

- разрабатывается преподавателями МДК в рамках профессиональных модулей;
- рассматривается на заседаниях комиссии профессионального цикла специальности 15.02.01;

Основанием для разработки тем выпускных квалификационных работ могут служить:

- планы перспективного развития предприятий;
- тематические планы предприятий по совершенствованию организации и технологии объектов производства и ремонта;
- планы по рационализаторской и изобретательской работе, связанные с модернизацией существующих средств технологического оснащения производственных и ремонтных предприятий;
- тематические планы проектных организаций и др.

Допускается по согласованию с руководителем и председателем комиссии профессионального цикла специальности 15.02.01 выполнять выпускные квалификационные работы по темам, связанным с хозяйственной и научно-исследовательской работой.

## **2. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ**

По структуре выпускная квалификационная работа состоит из расчетно-пояснительной записки и графической части.

В пояснительной записке дается теоретическое, расчетное и экономическое обоснование принятых в проекте решений. В графической части принятое решение представлено в виде чертежей и схем.

### **2.1 Содержание и структура расчетно-пояснительной записки**

Рекомендуется следующий состав расчетно-пояснительной записки выпускной квалификационной работы:

- а) титульный лист (см. приложение А);
- б) задание на выполнение проекта (см. приложение Б);
- в) содержание;
- г) введение;
- е) основной текст записки;
- з) список используемой литературы;
- и) приложение (в случае необходимости);

К расчетно-пояснительной записке прилагаются отзыв руководителя о работе студента и рецензия специалиста (см. приложения В, Г).

### **Примерная структура расчетно-пояснительной записки**

Введение

1. Общая часть

1.1 Краткое описание технологической схемы производства

1.2 Выбор основного и вспомогательного оборудования

1.3 Механизация и автоматизация трудоемких процессов

- 1.4 Обоснование и описание разрабатываемого аппарата
- 1.5 Технология изготовления разрабатываемого аппарата
- 1.6 Ремонт разрабатываемого аппарата
- 1.7 Монтаж разрабатываемого аппарата

## 2 Расчетная часть

- 2.1 Материальный расчет
- 2.2 Тепловой расчет
- 2.3 Конструктивный расчет
- 2.4 Расчет деталей и узлов аппарата на прочность

## 3 Мероприятия по охране труда, противопожарной безопасности и охране окружающей среды

- 3.1 Техника безопасности и охрана труда
- 3.2 Противопожарные мероприятия
- 3.3 Охрана окружающей среды

## 4 Экономическая часть

- 4.1 Организация труда ремонтных рабочих цеха
- 4.2 Годовой график ППР
- 4.3 Расчет затрат на ремонты
- 4.4 Определение стоимости ремонтов
- 4.5 Технико-экономическое обоснование

Список использованных источников

Приложение

Расчетная часть выполняется с учетом специфики темы дипломного проекта и предусматривает прочностной расчет узлов и деталей машин

### **2.1.1 Введение**

Введение обязательно должно быть логически связано с учетом специфики темы выпускной квалификационной работы, в нем кратко излагается тема, обосновывается ее важность, дается общая оценка современного развития уровня техники (машин, оборудования), актуальность выбранной темы выпускной квалификационной работы.

Введение должно быть единым для всей пояснительной записки и охватывать все ее разделы.

Введение должно быть написано на 1-2 страницах.

### **2.1.2 Общая часть**

Этот раздел может содержать:

- краткое описание технологической схемы производства;
- описание ремонта и монтажа аппаратов;
- механизацию технологических процессов;
- выбор основного и вспомогательного оборудования.

Также в этом разделе приводится обоснование проектного задания, в котором описывается предлагаемое конструкторское решение, его достоинства, технико-эксплуатационное или технико-экономическое обоснование.

Общая часть должна быть написана на 15-25 страницах.

### **2.1.3 Расчетная часть**

Этот раздел может содержать:

- материальный расчет;
- тепловой расчет;



- расчет конструктивных и энергетических параметров;
- расчет на прочность ремонтируемых узлов машины (деталей).

Расчетная часть выполняется с учетом специфики темы выпускной квалификационной работы и предусматривает прочностные расчеты узлов и деталей машин.

Специальная часть должна быть написана на 12-24 страницах.

#### **2.1.4 Техника безопасности, охрана окружающей среды**

Этот раздел может содержать:

- характеристику и анализ производственных условий;
- мероприятия, исключающие травматизм и профессиональные заболевания;
- технику безопасности при обслуживании оборудования;
- технику безопасности при ремонте оборудования;
- организацию охраны труда на предприятии;
- мероприятия по снижению негативных факторов;
- охрану окружающей среды.

Техника безопасности, охрана окружающей среды должны быть написаны на 6-10 страницах.

#### **2.1.5 Экономическая часть**

Этот раздел может содержать:

- периодичность, продолжительность и трудоемкость ремонта;
- численность рабочих для проведения работ;
- фонд заработной платы;
- материальные затраты и накладные расходы;
- смету затрат на выполнение работ.

Экономическая часть должна быть написана на 10-18 страницах.

### **Периодичность, продолжительность и трудоемкость ремонтов**

Периодичность капитальных ремонтов определяется сроками службы основных деталей и техническим состоянием узлов и механизмов оборудования, а также необходимостью выполнения работ по его модернизации. Периодичность ТО и ремонтов установлена, исходя из \_\_\_сменной работы оборудования при \_\_\_ графике. Нормативная продолжительность ремонтов оборудования установлена из \_\_\_\_\_ в течение \_\_\_ производства ремонтных работ. Нормативы трудоемкости ремонтов предназначены для планирования объема и продолжительности ремонтных работ, а также численности ремонтных работ. Исходные данные для расчета численности рабочих, необходимых для выполнения \_\_\_\_\_основании СТОИР по соответствующему оборудованию или данным базового предприятия. Продолжительность, трудоёмкость ремонтов (см. табл. 2.1).

Таблица 2.1 Периодичность, продолжительность и трудоемкость ремонта

Оборудование и краткая техническая характеристика	Ремонт и техническое обслуживание				Трудоемкость чел./час	
	Вид	Периодичность	Продолжительность, час	Число в цикле	Одного ремонта, ПТО	Средне-годовая

где ПТО — периодическое техническое обслуживание;

T1, T2 — текущий ремонт;

K1, K2 — капитальный ремонт.

## Определение численности рабочих для проведения работ

Расчет численности рабочих выполняется по формуле:

$$Ч = \frac{Тр}{Т \cdot n \cdot t \cdot Квн}, \quad (2.1)$$

где Ч - численность рабочих (чел.);

Тр - трудоемкость работ (чел./час.) ;

Т - время простоя в ремонте;

n - количество смен;

t - продолжительность одной смены;

Квн - коэффициент выполнения норм.

Трудоемкость — это затраты труда на выполнение работ. Трудоемкость замены \_\_\_\_\_ известна из опыта выполнения аналогичных работ на базовом предприятии составляет \_\_\_\_\_ чел./час. Время простоя в ремонте \_\_\_ дня. При планировании работ норм на \_\_\_ %, Квн=\_\_\_\_\_.

Для проведения замены \_\_\_\_\_ требуется \_\_\_\_\_ человек. Работы будут проводиться в \_\_\_\_\_ смены, \_\_\_\_\_ бригадами численностью в \_\_\_\_\_ человек.

Состав бригады рабочих приводится в (см табл. 2.2).

Таблица 2.2 Состав бригады

Наименование профессий	Разряд	Часовая тарифная ставка (руб.)	Численность бригад		
			1	2	3
Слесарь					
Слесарь					
Слесарь					
Сварщик					
Крановщик					
Стропальщик					

### Определение фонда заработной платы рабочих

Расчет затрат на заработную плату выполняют, используя данные средней тарифной ставки рабочих и общей трудоемкости работ.

Средняя тарифная ставка определяется по формуле:

$$T_{ст.ср} = \frac{T_{ст3р} \cdot n + T_{ст4р} \cdot n}{\sum n}, \quad (2.2)$$

где  $T_{ст 3р}$  - тарифная ставка соответствующего разряда 3,4 и т.д. (руб.);

$n$  - численность рабочих соответствующего разряда;

$\sum n$  - численность рабочих всего в бригаде.

Общий фонд заработной платы рабочих бригады производится в ( см табл. 2.3).

Таблица 2.3 Фонд заработной платы рабочих

Наименование	Условное обозначение	Сумма	Примечание
Тарифный фонд зарплаты	Зтар		40-70%
Премия	Пр		20%
Дополнительная зарплата (за работу в ночное время, сверхурочные).	Зд		
Итого: Основная зарплата			
Дополнительный фонд зарплаты.	Зосн		9%
Всего – Общий фонд заработной платы. Отчисление на социальное страхование и обеспечение.	Дф		
	Зобщ		100%
	О соц.стр		30,2%

Пояснения к заполнению таблицы:

Тарифный фонд заработной платы:

$$Зтар = Тст.ср \cdot Тр, \quad (2.3)$$

где Тст.ср - средняя ставка(руб.);

Тр - общая трудоёмкость работ(чел/час.).

Премия определяется в процентах тарифной заработной платы рабочих. Величина премии принимается по данным базового предприятия:

$$Пр = \frac{Зтар \cdot 40\%}{100\%}. \quad (2.4)$$

Заработная плата дополнительная включает доплаты за работу в ночное время, за сверхурочные работы, за совмещение профессий.

Величина заработной платы дополнительной определяется по данным базового предприятия и рассчитывается в данном случае по формуле:

$$Зд = \frac{Зтар \cdot 20\%}{100\%}. \quad (2.5)$$

Основной фонд заработной платы, включая сумму заработка по тарифу, премии, дополнительную за работную плату:

$$Зосн = Зтар + Пр + Зд . \quad (2.6)$$

Дополнительный фонд заработной платы включает затраты на оплату предстоящих отпусков:

$$Дф = \frac{Зосн \cdot 9\%}{100\%}. \quad (2.6)$$

Общий фонд заработной платы это сумма основной заработной платы и дополнительного фонда:

$$Зобщ = Зосн + Дф . \quad (2.7)$$

Отчисление на социальное страхование определяется в разрезе установленного процента отчислений:

$$Осоц.стр = \frac{Зобщ \cdot 30,2\%}{100\%}. \quad (2.8)$$

## Определение величины материальных затрат

Затраты на материалы на основании комплектующей ведомости, которая заполняется до начала работ.

В комплектующей ведомости указывается перечень необходимых материалов, их количество и цена.

В данном расчете общая сумма затрат на материалы может быть определена укрупнено, т.е. в процентах к основной заработной плате рабочих:

$$P_{\text{матер.}} = \frac{Z_{\text{осн}} \cdot 170\%}{100\%}, \quad (2.9)$$

где  $P_{\text{матер.}}$  - расходы на материалы (руб.);

$Z_{\text{осн}}$  - основная заработная плата (руб.).

## Определение накладных расходов

Накладные расходы включают:

- расходы на содержание и эксплуатацию оборудования (РСЭО);
- цеховые расходы (РЦЕХ);
- общезаводские расходы (РОБЩЕЗАВ).

Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования включают:

- амортизационные отчисления;
- расходы на содержание оборудования.

РСЭО определяются в размере 70% от основной заработной платы рабочих:

$$P_{\text{РСЭО}} = \frac{Z_{\text{осн}} \cdot 70\%}{100\%}. \quad (2.10)$$

Цеховые расходы включают затраты на:

- отопление, освещение цеха;
- заработную плату ИТР, служащих цеха;
- охрану, мероприятия по охране и безопасности труда и т.д.

Цеховые расходы принимаются в размере 30% от основной заработной платы и РСЭО:

$$P_{\text{цех}} = \frac{(PCЭО + Z_{\text{осн}}) \cdot 30\%}{100\%}. \quad (2.11)$$

Общезаводские расходы включают затраты на:

- за работную плату административно-управленческого персонала;
- расходы на командировки;
- расходы по подготовке рабочих;
- расходы по охране труда, технике безопасности, изобретательству и т.д.

Общезаводские расходы принимаются в размере 60% от основной заработной платы рабочих:

$$P_{\text{общезав}} = \frac{Z_{\text{осн}} \cdot 60\%}{100\%}. \quad (2.12)$$

Общезаводские расходы включают затраты на:

- за работную плату административно-управленческого персонала;
- расходы на командировки;
- расходы по подготовке рабочих;
- расходы по охране труда, технике безопасности, изобретательству и т.д.

Общезаводские расходы принимаются в размере 60% от основной заработной платы рабочих:



$$R_{общезав} = \frac{Z_{осн} \cdot 60\%}{100\%}. \quad (2.13)$$

### Определение сметы затрат на выполнение работ

Смета затрат — это сумма всех расходов при выполнении замены банджа.

Таблица 2.4 Смета затрат на выполнение работ

Наименование	Сумма (руб.)
Заработная плата рабочих	
Отчисление на социальное страхование	
Непредвиденные расходы – 30%	
Запасные части и материалы	
Накладные расходы, все в том числе:	
расходы на содержание и эксплуатацию оборудования	
цеховые расходы	
общезаводские расходы	
Всего по смете	

Пояснения к заполнению таблицы:

Заработная плата рабочих - таблица “Общий фонд заработной платы”.

Непредвиденные работы - данная величина определяется в размере 30% от общего фонда заработной платы:

$$R_{непр} = \frac{(Z_{общ} + O_{соц.стр}) \cdot 30\%}{100\%}. \quad (2.14)$$

## Экономическое обоснование по модернизации

Модернизация по \_\_\_\_\_ позволяет:

- снизит

-

-

-

Себестоимость готовой продукции до выполнения модернизации составляла \_\_\_\_\_ руб.  $C_1 =$  \_\_\_\_\_ руб. Себестоимость готовой продукции после выполнения модернизации может быть определена по формуле:

$$C_2 = \frac{C_1(100\% - a)}{100\%} (\text{руб} / \text{м}), \quad (2.15)$$

где  $C_1, C_2$  - себестоимость единицы продукции до и после выполнения модернизации;

$a$  - процент снижения себестоимости продукции.

В данном расчете за единицу готовой продукции принимается 1 тонна. За счет сокращения срока проведения ремонта, снижения затрат на его выполнение и снижения затрат на футеровку печи во время эксплуатации \_\_\_\_\_ себестоимость 1 тонны цемента может быть снижена на 0,55%:

За счет снижения себестоимости продукции может быть получена дополнительная прибыль:

$$\Delta\Pi = C_1 - C_2 (\text{руб} / \text{м}). \quad (2.16)$$

После выполнения модернизации производительность остается неизменной.

Годовой выпуск продукции может быть определён по формуле:

$$B = Q_{\text{час}} \cdot K_{\text{исп}} \cdot T_{\text{кал}} \cdot n(m), \quad (2.17)$$

где  $B$  - годовой выпуск продукции (т);

$Q_{\text{час}}$  - часовая производительность единицы оборудования;

$K_{\text{исп}}$  - коэффициент использования работающего оборудования за год в часах:  $K_{\text{исп}} = \underline{\hspace{2cm}}$ .

$T_{\text{кал}}$  – календарный фонд времени, равный  $\underline{\hspace{2cm}}$  час.

$n$  – количество единиц оборудования.

Часовая производительность  $\underline{\hspace{2cm}}$  принимается  $\underline{\hspace{2cm}}$  т/час.

$Q_{\text{час}} = \underline{\hspace{2cm}}$  т/час.

Количество оборудования в расчёте принимается  $\underline{\hspace{2cm}}$   $n = \underline{\hspace{2cm}}$

Таким образом, годовой выпуск продукции составил  $\underline{\hspace{2cm}}$  тонн.

Общая величина прибыли за год определяется по формуле:

$$\Delta\Pi = (C_1 - C_2) \cdot B(\text{руб.}). \quad (2.18)$$

Срок окупаемости модернизации определяется по формуле:

$$T_0 = \frac{K}{\Delta\Pi}(\text{год}), \quad (2.19)$$

где  $T_0$  - срок окупаемости капитальных затрат;

$K$  - капитальные затраты на модернизацию, т.е всего по смете;

$\Delta\Pi$  - общая сумма прибыли за год.

Капитальные затраты на модернизацию составили  $\underline{\hspace{2cm}}$  руб.

Нормативный срок окупаемости капитальных затрат 6,7 года.

Годовой экономический эффект определяется по формуле:

$$\text{Эгод} = (C_1 - C_2) \cdot B - E_n \cdot K(\text{руб.}), \quad (2.20)$$

где  $\Delta_{год}$  - годовой экономический эффект;

$E_n$  - единый нормативный коэффициент экономической эффективности для ПСМ,  $E_n=0,15$ ;

$K$  - капитальные затраты на выполнение работ по смете в руб.

Расчеты, приведенные в экономической части дипломного проекта, позволяют сделать вывод об экономической целесообразности работ по \_\_\_\_\_.

В экономической части дипломного проектирования выполнен расчет численности рабочих, необходимых для выполнения всех работ по \_\_\_\_\_.

Работы будут проводиться \_\_\_\_\_ бригадами в количестве \_\_\_\_\_ человек каждая в течение \_\_\_\_\_ суток.

Затраты на \_\_\_\_\_ по смете составляют \_\_\_\_\_ рублей.

Срок окупаемости капитальных затрат \_\_\_\_\_ года, что ниже нормативного срока. Годовой экономический эффект составит сумму \_\_\_\_\_ рублей.

## 2.2 Основные требования к оформлению расчетно-пояснительной записки

### 2.2.1 Оформление листов (страниц) и основных надписей

Каждый лист документа выполняется на стандартных форматах с размерами сторон 297×210, формат А4. Каждый формат имеет рамку и основную надпись (штамп).

Рамка выделяет на формате поле текста, она выполняется сплошной основной линией, отстоящей от внешней рамки формата справа, вверху и снизу на 5 мм и слева - на 20 мм.

Основную надпись (штамп) располагают вдоль короткой стороны листа, линии основной надписи (штампа) – сплошные основные и тонкие – выполняются по ГОСТ 2.303-68.

Основные надписи (штампы) подразделяются на надписи для первого листа или заглавного листа (рисунок 2.1) и для последующих листов (рисунок 2.2).

					ДП.15.02.01._(2)_.00.00.ПЗ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	(1)	Лит.	Лист	Листов
Разраб.						(3)	(4)	(5)
Провер.						(6)		
Н. Контр.								
Утверд.								

Рисунок 2.1 Основная надпись для текстовых документов – заглавный лист

					ДП.15.02.01._(2)_.00.00.ПЗ		Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			(4)

Рисунок 2.2 Основная надпись для текстовых документов – последующие листы

В выпускных квалификационных работах заполнение основных надписей следует выполнять в соответствии с нижеизложенными методическими рекомендациями, исходя из того, что проект является учебным.

В графах основной надписи указывают (см. рис 2.1 и 2.2):

- в графе 1 - наименование темы выпускной квалификационной работы;
- в графе 2 - вариант в соответствии с зачетной книжкой;
- в графе 3 - литеру, присвоенному данному документу, т. е. У (учебный);
- в графе 4 - порядковый номер листа пояснительной записки;
- в графе 5 - общее количество листов пояснительной записки;
- в графе 6 - наименование учебного заведения и учебной группы.

					<i>ДП.15.02.01.09.00.00.ПЗ</i>			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.					Организация монтажа и ре- монта выпарного аппарата в производстве калия уксуснокислого	Лит.	Лист	Листов
Провер.							7	83
Н. Контр.						ГПОУ ДТХТФ гр. МТ-16		
Утверд.								

					<i>ДП.15.02.01.09.00.00.ПЗ</i>			Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				8

Рисунок 2.3 Пример оформления основной надписи для текстовых документов

### 2.2.2 Построение и оформление текста документа

Текст каждой части выпускной квалификационной работы должен начинаться с новой страницы (листа) и иметь порядковый номер, следующий за предыдущей частью и обозначаемый арабской цифрой.

Нумерация пунктов состоит из номера части дипломного проекта и пункта, например для первой части проекта – 1.1, 1.2, например

### 1. НАИМЕНОВАНИЕ ПЕРВОГО РАЗДЕЛА

(симметрично тексту, прописными буквами)

- 1.1 } нумерация пунктов первого раздела
- 1.2 } наименование записываются в виде заголовков
- 1.3 } (с абзаца) строчными буквами (кроме первой прописной)

Если документ имеет разделы, подразделы и пункты, то нумерация пунктов должна быть в пределах подраздела, а номер пункта должен состоять из номера раздела, подраздела и пункта, разделенных точками, в конце пункта точка не ставится, например

### 3. НАИМЕНОВАНИЕ ТРЕТЬЕГО РАЗДЕЛА

- 3.1 } нумерация пунктов первого подраздела
- 3.1.1 } третьего раздела документа
- 3.1.2 }

- 3.2 } нумерация пунктов второго подраздела
- 3.2.1 } третьего раздела документа

Первая цифра порядкового номера пункта и первая буква каждого абзаца не должны выступать за границу абзаца.

Каждую часть проекта и ее подраздел снабжают заголовком, который должен быть кратким и соответствовать содержанию части или подраздела. Заголовок пишут с красной строки, не подчеркивают, точку в конце не ставят. Перенос слов в заголовке не допускается. При наличии двух предложений их разделяют точкой.

Заголовок части проекта пишут прописными буквами, заголовок подраздела – строчными (кроме первой прописной).

Изложение текста должно быть последовательным. Изложение текста должно быть кратким, четким, исключая субъективное толкование. Терминология и определения текста должны соответствовать стандартам, принятым в научно-технической литературе. Текст пишут от третьего лица в изъявительном наклонении, например «агрегат (деталь) ремонтируют (изготавливают)...» и т.д.

Сокращение слов в тексте и подписях под иллюстрациями не допускается.

В виде исключения разрешается сокращать следующие слова и словосочетания текста:

- в конце фразы: т.е. (то есть), и т.п. (и тому подобное), и т.д. (и так далее), и др. (и другие), и мн.др. (и многие другие), и пр. (и прочие);

- в ссылках и сносках в сплошном тексте: см. (смотри), ср. (срав-ни), табл. (таблица), рис. (рисунок), стр. (страница), вып. (выпуск), журн. (журнал), изд. (издательство), л. (лист), п. (пункт), разд. (раздел), черт. (чертеж), сб. (сборник), ст. (статья).

Если в расчетно-пояснительной записке принята особая система сокращения слов или наименований, то необходимо дать перечень принятых сокращений в отдельном разделе пояснительной записки. Нельзя сокращать следующие слова и словосочетания: графа, уравнение, формула, так как, например, более или менее, главным образом, должно быть, около, таким образом, так называемый. Знаки №, %, °, sin, cos и другие нельзя давать в тексте без цифровых или буквенных обозначений. Знаки №, % и ° не удваивают, если текст пишется во множественном числе.

В тексте следует избегать оборота «от... до». Его заменяют, обозначая интервал тремя точками, например «8...12 кг» и т. д. Пользуются оборотом только в случае перехода от положительного к отрицательному значению,



например «от 5 до  $-8^{\circ}\text{C}$ ». Отвлеченные числа до 9 пишут словами, свыше 9 – цифрами, например «три кривые», «10 делений» и т.д.

Числа с размерностью пишут только цифрами, например «3 км», «5 руб.» и т.д. Дробные значения проставляют только цифрами – « $1/4$  ч» и т.д. Порядковые числительные, как правило, указывают с падежными окончаниями: «7-й день», «1, 2 и 5-й графики» и т.д. Без падежных окончаний можно писать количественные числительные, например «на 20 листах», «21 апреля» и т.д.

Формулы, коэффициенты, нормативные величины должны сопровождаться ссылкой на литературный источник, порядковый номер которого указывают в квадратных скобках, например [32].

### **2.2.3 Оформление иллюстраций**

Иллюстрации (схемы, чертежи, фотографии и др.) размещают сразу после ссылки на них в тексте записки и называют рисунками. Их число определяется содержанием проекта (работы) и должно быть достаточным для пояснения излагаемого текста. Помещаемые в пояснительной записке чертежи и схемы по содержанию и оформлению должны соответствовать требованиям Государственных стандартов ЕСКД.

Рисунки должны размещаться сразу после ссылки на них в тексте и таким образом, чтобы их можно было рассматривать без поворота пояснительной записки выпускной квалификационной работы. Если такое размещение невозможно, рисунки располагают так, чтобы для их рассмотрения надо было повернуть расчетно-пояснительную записку по часовой стрелке.

Рисунки размещают в тексте так, чтобы их можно было рассматривать, не поворачивая текст или поворачивая его по часовой стрелке.

Иллюстрации при необходимости могут иметь наименование и поясняющие данные (подрисуночный текст). Слово «Рисунок» и наименование помещают после поясняющих данных и располагают следующим с образом.

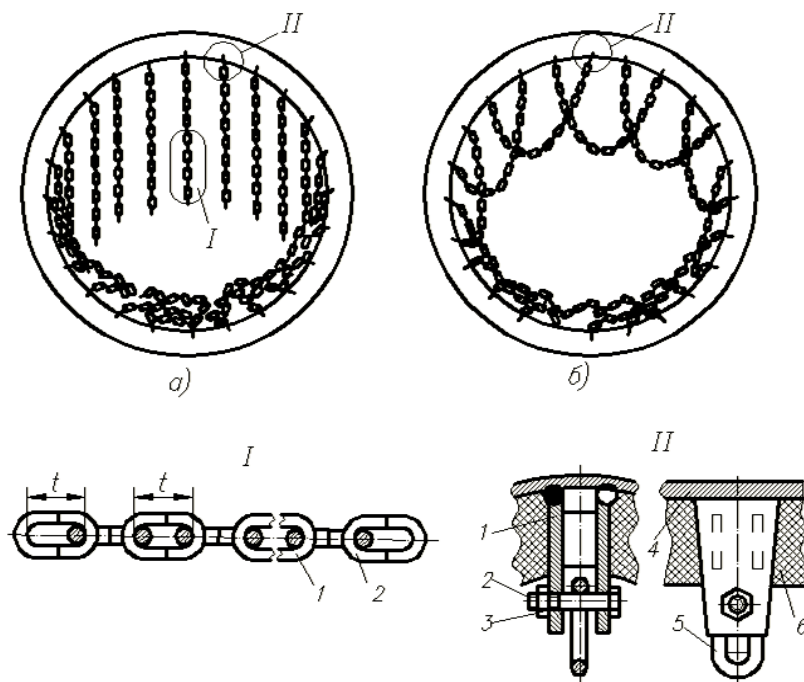


Рисунок 2.4 Цепные завесы вращающихся печей:

I — конструкция части цепной завесы: 1 — рядовое звено, 2 —  
концевое звено;

II — узел крепления цепей к корпусу печи: 1 — кронштейн, 2, 3 —  
болт с гайкой, 4 — корпус печи, 5 — концевое звено цепи, 6 —  
футеровка.

Каждый рисунок должен иметь подрисуночный текст, в котором указывают:

- римскими цифрами — различные положения механизма (изделия) и др.;

- арабскими цифрами — составные части (агрегаты, узлы, детали) механизма (изделия) и др.;

- строчными буквами русского алфавита (а, б, в и т.д.) – элементы деталей (отверстия, пазы, канавки, буртики и др.).

## 2.2.4 Построение таблиц

Цифровые данные, полученные в результате расчетов, перечень оборудования, показатели работы предприятия, характеристики объекта и другой материал оформляют в виде таблиц. Цифровой материал оформляют в виде таблиц, в соответствии с рисунком 2.5.

Таблица 1

номер	название таблицы	

Головка

Заголовки граф  
Подзаголовки граф  
Строки  
(горизонтальные)

Графы (колонки)      Боковик (графа для заголовков)

Рисунок 2.5 Пример оформления таблицы

Каждую таблицу помещают сразу же после первого упоминания о ней в тексте. Над каждой таблицей помещают название. Оно должно отражать ее содержание, быть точным, кратким.

При переносе части таблицы на ту же или другие страницы название помещают только над первой частью таблицы. Над таблицей слева пишут слово "Таблица" строчными буквами, кроме первой прописной, с указанием номера таблицы и пишут название таблицы.

Таблица 2.5 Шероховатость поверхностей зубьев зубчатых колес и червяков

Степень точности колес	Параметры шероховатости			
	зубчатых колес			червяков
	цилиндриче ских	коничес- ких	червячных	
3	–	–	$R_a=0,63$	$R_a=0,16$
4	$R_a=0,63$	–	$R_a=0,63$	$R_a=0,16$
5	$R_a=0,63$	$R_a=0,63$	$R_a=1,25$	$R_a=0,32$
6	$R_a=1,25$	$R_a=1,25$	$R_a=1,25$	$R_a=0,63$
7	$R_a=1,25$	$R_a=1,25$	$R_a=1,25$	$R_a=1,25$

Разрыв страницы

Окончание табл. 2.5

8	$R_a=2,5$	$R_a=2,5$	$R_a=2,5$	$R_a=2,5$
9	$R_a=2,5$	$R_a=20$	–	–

Все таблицы должны быть пронумерованы в пределах раздела. Номер таблицы состоит из номера раздела, и порядкового номера таблицы, разделенных точкой Таблица 2.5.

На все таблицы должны быть приведены ссылки в тексте, следует писать слово таблица с указанием ее номера. Таблицы слева, справа и снизу ограничивают линиями.

Заготовки граф таблиц начинают с прописных букв, а подзаголовки - со строчных, если они составляют одно предложение с заголовком графы и с прописных букв, если они имеют самостоятельное значение.

В конце заголовков и подзаголовков граф таблиц знаки препинания не ставят. Заголовки указывают в единственном числе. Диагональное деление головки таблицы не допускается. Высота строк таблиц должна быть не менее 8 мм.

## 2.2.5 Оформление формул

Формулы рекомендуется располагать посередине строк в тексте, а в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими ГОСТами (см. приложение Д).

В конце формул, написанных символами, размерность не проставляется. После вычисления проставляется размерность определенной величины.

Расшифровка символов и значения числовых коэффициентов, входящих в формулу, должна быть приведена непосредственно под формулой.

Значение каждого символа (коэффициента) дают с новой строки в той последовательности, в какой они приведены в формуле. Первая строка расшифровки должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него.

Слово «где» пишут без абзацного отступа. Вторая строка расшифровки каждого символа должна начинаться без абзацного отступа (см. пример).

В конце расшифровки значения каждого символа дают через запятую его размерность сокращенно.

Условные буквенные обозначения механических, химических, математических и других величин, а также условные графические обозначения должны соответствовать установленным стандартам.

Размерность одного и того же параметра в пределах всей пояснительной записки должна быть постоянной (в одной из установочных единиц измерения). Все формулы, если их более одной нумеруются арабскими цифрами в пределах раздела. Номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой. Номер указывают с правой стороны листа на уровне формулы в круглых скобках.

Номер указывают с правой стороны листа на уровне формулы в круглых скобках, например,

$$\omega=2\cdot\pi\cdot n, \quad (2.21)$$

где  $\omega$  - угловая скорость, рад/с;

$n$  - частота вращения, с<sup>-1</sup>.

Ссылки в тексте на номер формулы дают в скобках, например, "...формуле (2.21)".

Допускается нумерация формул в пределах всей пояснительной записки, в этом случае нумерация формул обозначается последовательно, начиная с цифр (1),(2),....(32)...

В случае использования в тексте определенных положений, утверждений, а также формул или других материалов, заимствованных из используемой литературы, в тексте пояснительной записки обязательно делается ссылка на данный источник из списка литературы в квадратных скобках, например, "... угол установки межкамерной перегородки составляет 52..55<sup>0</sup>" [3].

### **2.2.6 Оформление ссылок и примечаний**

При ссылках в тексте пояснительной записки на литературные источники в квадратных скобках приводят порядковый номер источника по списку используемой литературы. Например [1].

При ссылках на стандарты, технические условия, инструкции и подобные документы указывают только обозначение документа, без указания его наименования. При ссылках на другие документы указывают наименование документа.

При ссылке на раздел или приложение указывают его номер и наименование, при повторных ссылках только номер.

В примечаниях к тексту и таблицам указывают только справочные и поясняющие данные. Если примечание только одно, то после слова «Примечание» ставят тире и прилагание пишется тоже с прописной буквы.

Одно примечание не нумеруют. Несколько примечаний нумеруются по порядку арабскими цифрами. Примечание таблице, помещают в конце таблицы над линией, обозначающей окончание таблицы.

Примеры:

Примечание - При одиночной замене \_\_\_\_\_

Примечание

1 \_\_\_\_\_

2 \_\_\_\_\_

### **2.2.7 Оформление списка используемой литературы**

В конце расчетно-пояснительной записки (перед приложениями и спецификациями) приводится список литературы, которая была использована. Список литературы составляется на отдельном листе - по ГОСТ 7.32-81.

Название "Список использованных источников" записывается строчными буквами симметрично тексту без нумерации и без точки в конце. Список литературы должен содержать перечень источников, используемых при работе над выпускной квалификационной работой.

Сведения о книгах (учебниках, справочниках и так далее) должны включать: фамилию и инициалы автора, заглавие книги, место издания, издательство, год издания (без слова «год»), количество страниц (если есть указание страниц).

Фамилию автора следует указывать в именительном падеже. Если книга написана двумя или более авторами, то их фамилии с инициалами

указывают в той последовательности, в какой они напечатаны в книге. Перед фамилией последующего автора ставят запятую.

Заглавие книги следует приводить в том виде, в каком оно дано на титульном листе.

Наименование места издания необходимо приводить полностью в именительном падеже с прописной буквы. Допускается сокращение названия только двух городов: Москва (М.), Санкт - Петербург (СПб.) и Ленинград (Л.).

Книги и другие материалы располагают в алфавитном порядке, например:

1. Анурьев В. И. Справочник конструктора-машиностроителя: В 3-х т. - 5-е изд. перераб. и доп.-М.: Машиностроение, 1980. - Т.1 - 728 с., Т.2 - 559 с., Т.3- 628 с.

2. Бауман В. А. и др. Механическое оборудование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций. -М.: Машиностроение, 1981. - 324 с.

3. Богданов В. С. и др. Технологические комплексы и линии для производства строительных материалов и изделий: Ученое пособие / Под общ. ред. А. С. Ильина/ М. : Изд-во АСВ; Белгород: Изд-во БелГТАСМ, 2000. -199 с.

Заглавие статьи приводят в том виде, в каком оно дано в периодическом издании. Наименование издания пишут в кавычках. При указании номера страниц, на которых помещена статья, следует приводить номера первой и последней страниц, например: 32 -39 С..

Сведения о стандарте должны включать обозначения и наименования стандарта.



## 2.2.8 Оформление ссылок и примечаний

Материал, дополняющий текст пояснительной записки (таблицы, схемы, прикладные программы для ПК, распечатки и т. п.) допускается помещать в приложениях.

В тексте записки на все приложения должны быть ссылки. Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху по середине страницы слова "Приложение" и его обозначение. Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой без точки в конце.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Е, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ъ; рисунок 2.6.

Текст каждого приложения может, при необходимости, разделен на разделы, подразделы, пункты, которые нумеруются в пределах каждого приложения. Перед номером ставится обозначение этого приложения, например, (рисунок 2.7).

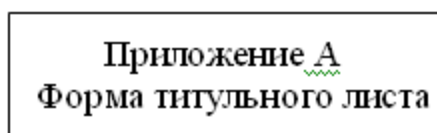


Рисунок 2.6

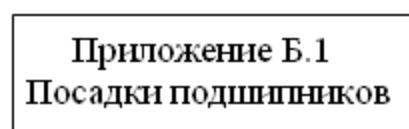


Рисунок 2.7

Приложения входят в состав пояснительной записке и имеют сквозную по всей записке нумерацию страниц.

В содержании (оглавлении) перечисляют все приложения с указанием их номера и наименования.

Приложения, как правило, выполняют на листах формата А4. Допускается оформлять приложения на листах формата А3, А2, А1 по ГОСТ 2.301-68.

## 2.3. Основные требования к оформлению графической части

### 2.3.1 Оформление листов и основных надписей

Общий объем графического материала: для студентов дневной, и заочной формы обучения не менее 4 листов формата А1.

Объем графической части формируется на основе разработанных материалов: проектной, конструкторской, производственной, исследовательской деятельности.

Графическое оформление каждого листа осуществляется на основе требований соответствующих ГОСТов, ЕСКД и ЕСТД, в которых устанавливаются пять основных форматов чертежей (таблица 2.6) (см. приложение Е).

Таблица 2.6 Основные форматы листов




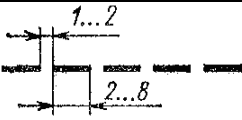
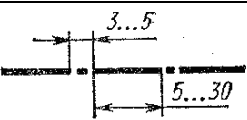
Обозначение форматов	Размеры сторон, мм
A0	841×1189
A1	594×841
A2	420×594
A3	297×420
A4	210×297

Графическая часть может выполняться в карандаше и с использованием компьютерных программ (Компас, AutoCAD, Corel Draw, и т.п.).

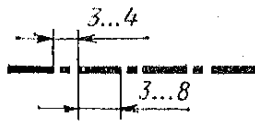
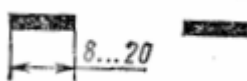
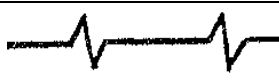

Для наглядности и восприятия содержания графических листов допускается их выполнение в цветном изображении.

ГОСТ, ЕСКД и ЕСТД устанавливают виды линий (таблица 2.7).

Таблица 2.7 Виды линий

Наименование	Начертание	Толщина линии по отношению к толщине основной линии	Основное назначение
Сплошная толстая основная		S	Линия видимого контура. Линии перехода видимые. Линии контура сечения
Сплошная тонкая		От S/3 до S/2	Линия контура наложенного сечения. Линии размерные и выносные. Линии штриховки. Линии-выноски. Полки линий-выносок, подчеркивание надписей. Линии для изображения пограничных деталей. Линии ограничения выносных элементов на видах, раз резах и сечениях. Линии перехода воображаемые. Линии построения характерных точек при специальных построениях
Сплошная волнистая		От S/3 до S/2	Линии обрыва. Линии разграничения вида и разреза
Штриховая		От S/3 до S/2	Линии невидимого контура. Линии перехода невидимые
Штрихпунктирная тонкая		От S/3 до S/2	Линии осевые и центровые. Линии сечений, являющиеся осями симметрии для

Окончание табл. 2.7

			наложенных или вынесенных сечений
Штрихпунктирная утолщенная		От $S/2$ до $2/3 S$	Линии, обозначающие поверхности, подлежащие термообработке или покрытию. Линии для изображения элементов, расположенных перед секущей плоскостью.
Разомкнутая		От $S$ до $1,5 S$	Линии сечений
Сплошная тонкая с изломами		От $S/3$ до $S/2$	Длинные линии обрыва
Штрихпунктирная с двумя точками		От $S/3$ до $S/2$	Линии сгиба на развертках. Линии для изображения частей изделий в крайних или промежуточных положениях. Линии для изображения развертки, совмещенной с видом

При выполнении графических листов запрещается использование ксерокопий, сканированных чертежей, рисунков и т.п.

Все графические документы: сборочный чертеж, чертежи сборочных единиц, чертежи деталей, а также схемы, графики и т.д. оформляются основной надписью (штампом) в соответствии с ГОСТ 2.104-68 форма 1 с некоторыми незначительными отклонениями в виду того, что выпускная квалификационная работа является учебной.

Основные надписи выполняются сплошными основными и сплошными тонкими линиями по ГОСТ 2.303-68 (см. рис 2.8). Основные надписи располагают в правом нижнем углу графических конструкторских документов.

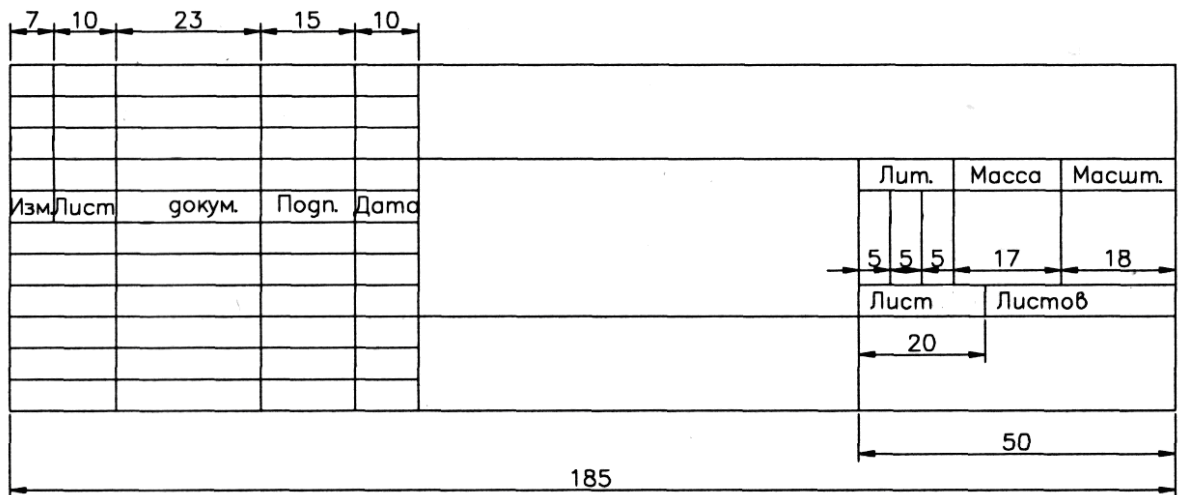


Рисунок 2.8 Общий вид штампа графической части

Примеры оформления и заполнения штампов графической части.

В графах штампов графической части указывают (см. рис 2.9, 2.10, 2.11, 2.12):

в графе 4 - обозначение материала детали (графу заполняют только на чертежах деталей), например, ст.3. ГОСТ 535 – 88, сталь 45 ГОСТ 535 –88;

в графе 5 - наименование учебного заведения и учебной группы, например, СТТ гр. М–41;

в графе 6 – указывается масса детали (для чертежей деталей);

в графе 7 – указывается масштаб по ГОСТ 2.302 – 68.

					ДП.М. (1).(2).00.00.00.		
					Литер	Масса	Масшт.
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	У	(6)	(7)
Разраб.					Лист Листов		
Провер.					(5)		
Н. контр.					(4)		
Чтв.							

Рисунок 2.9 Основные надписи в графах штампов графической части

					ДП.М. 01.069.00.00.00. СБ			
						Литер	Масса	Масшт.
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Охладитель колосниковый "КС-50"	У	175000	1:50
Разраб.						Лист 1	Листов 1	
Провер.								
Н. контр.						СТТ М-41		
Утв.								

Рисунок 2.10 Пример заполнения основной надписи для сборочного чертежа «Охладитель колосниковый»

					ДП.М. 01.069.10.00.00. СБ			
						Литер	Масса	Масшт.
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Привод колосниковой решетки	У	3400	1:10
Разраб.						Лист 1	Листов 1	
Провер.								
Н. контр.						СТТ М-41		
Утв.								

Рисунок 2.11 Пример заполнения основной надписи чертежа сборочной единицы «Привод колосниковой решетки»

					ДП. М. 01.069.10.00.01			
						Литера	Масса	Масштаб
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Патрубок	У	10	1:2
Разраб.						Лист	Листов	
Провер.								
Н. контр.					Труба $\frac{219 \times 12 \text{ ГОСТ } 8732-70}{\text{ст.3 ГОСТ } 380-71}$	СТТ М-41		
Утв.								

Рисунок 2.12 Пример заполнения основной надписи чертежа детали «Патрубок»

### 2.3.2 Общие требования к рабочим чертежам

При разработке чертежей предусматривают:

- оптимальное применение стандартных изделий, соответствующих современному уровню техники;
- унификацию резьб, шлицев и других конструктивных элементов, их размеров, покрытий и т. д.;
- рационально ограниченную номенклатуру марок и сортов материалов, а также применение наиболее дешёвых и наименее дефицитных материалов, если не нарушается жёсткость и прочность конструкции;
- необходимую степень взаимозаменяемости, наивыгоднейшие способы изготовления и ремонта изделий, а также их максимальное удобство обслуживания и эксплуатации.

На чертежах применяют условные обозначения: знаки, буквенные обозначения и буквенно-цифровые. Условные обозначения применяют без разъяснения их на чертеже и без указания номера стандарта.

Общее количество размеров на чертеже должно быть минимальным, но достаточным для изготовления и контроля изделия (см. рис 2.13).

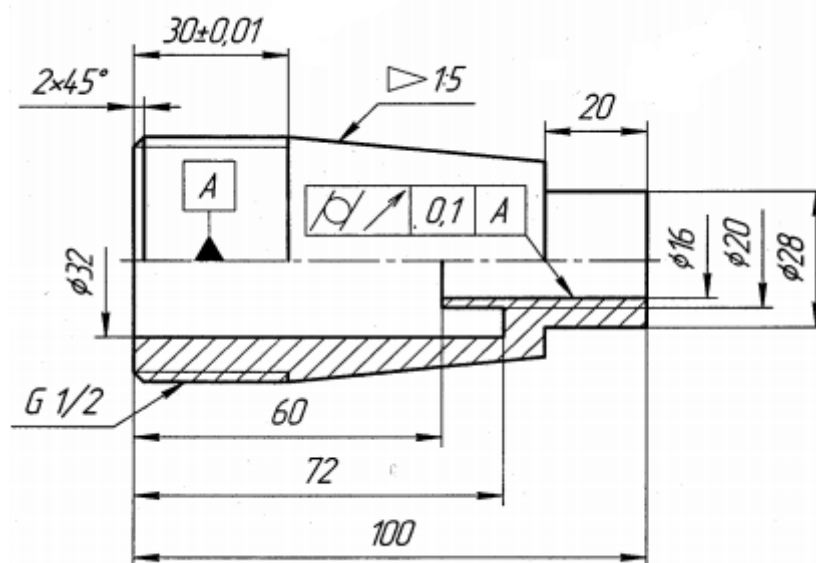


Рисунок 2.13 Правила нанесения размеров на чертежах

Изделие, при изготовлении которого предусматривается припуск на последующую обработку отдельных элементов в процессе сборки, изображают на чертеже с размерами, предельными отклонениями и другими данными, которым оно должно соответствовать после окончательной обработки. Такие размеры заключают в круглые скобки, а в технических требованиях записывают: "Размеры в скобках - после сборки".

Угловые размеры и предельные отклонения угловых размеров указывают в градусах, минутах и секундах с обозначением единицы измерения, например- $4^{\circ}$ ;  $4^{\circ}30'$ ;  $12^{\circ}45'30''$ ;  $0^{\circ}30'40''$ ;  $0^{\circ}18'$ ;  $0^{\circ}5'25''$ ;  $0^{\circ}0'30''$ ;  $30^{\circ}\pm 1^{\circ}$ ;  $30^{\circ}\pm 10'$ .

Для размерных чисел применять простые дроби не допускается, за исключением размеров в дюймах.

Массу детали указывают в килограммах без указания единиц измерения. Допускается указывать массу в других единицах измерения с обязательным указанием их, например, 0,5т, 30т.

В основной надписи наименование изделия (сборочной единице, детали) записывают в именительном падеже единственного числа. В наименовании, состоящем из нескольких слов, на первом месте помещают имя существительное, например, "Охладитель колосниковый", "Вал приводной".

Рабочие чертежи разрабатывают, как правило, на все оригинальные детали, входящие в состав изделия. Однако при выполнении выпускной квалификационной работы в этом нет необходимости. Рабочие чертежи деталей в этом случае выполняются только для модернизируемой или вновь разрабатываемой конструкции.

В выпускной квалификационной работе, как правило, разрабатывается один сборочный чертёж, при необходимости на котором наносят данные о работе изделия и о взаимодействии его составных частей.

Сборочный чертёж должен содержать:

- изображение;



- размеры, предельные отклонения и другие параметры, которые должны быть выполнены или проконтролированы по данному чертежу;
- указания о характере сопряжения, а также указания о выполнении неразъёмных соединений;
- номера позиций составных частей, входящих в изделие;
- габаритные размеры изделия;
- установочные, присоединительные и другие необходимые справочные размеры.

Сборочный чертёж необходимо выполнять с упрощениями, соответствующие требованиям ЕСКД.

На сборочном чертеже допускается не указывать:

- фаски, скругления, проточки, углубления, выступы, накатки, насечки, оплётки и другие мелкие элементы;
- зазоры между стержнями и отверстиями;
- крышки, кожухи и т. п., если необходимо показать открытыми составные части изделия. При этом изображениям делают надпись, например, "Крышка поз. 5 не показана".

Номера позиций на сборочном чертеже проставляют на полках линий - выносок, проводимых от изображения составной части.

Номера позиций располагают параллельно основной надписи чертежа вне контура изображения и группируют в колонку или стоку по возможности на одной линии.

Номера позиций наносят на чертеже, как правило, один раз.

Допускают повторно указывать номера позиций одинаковых составных частей.

Размер шрифта номера позиций должен быть на один - два номера больше, чем размер шрифта, применяемого для размерных чисел на том же чертеже.

Допускается делать общую линию-выноску с вертикальным расположением номеров позиций для групп крепёжных деталей.

### 2.3.3 Правила построения размеров

Размеры, определяющие расположение сопрягаемых поверхностей, проставляют, как правило, от конструктивных баз с учетом возможностей выполнения и контроля этих размеров. Размеры на чертежах не допускается наносить в виде замкнутой цепи (см. рис 2.14), за исключением случаев, когда один из размеров указан как справочный (см. рис 2.15).

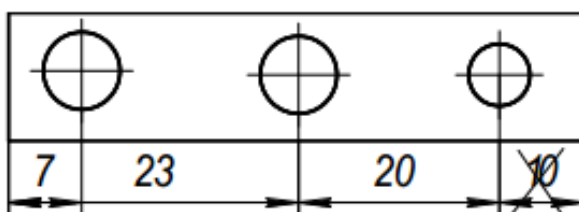


Рисунок 2.14 Неправильное нанесение размеров на чертежах

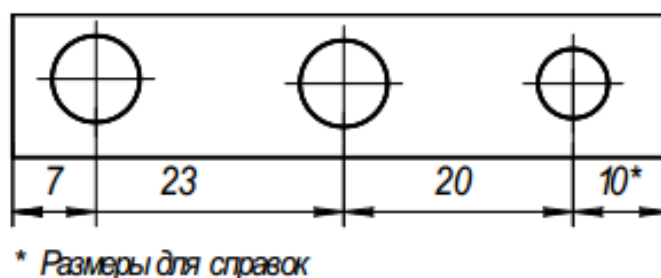


Рисунок 2.15 Правильное нанесение размеров на чертежах

Размеры, определяющие положение симметрично расположенных поверхностей у симметричных изделий, наносят, как показано на рисунке 2.16.

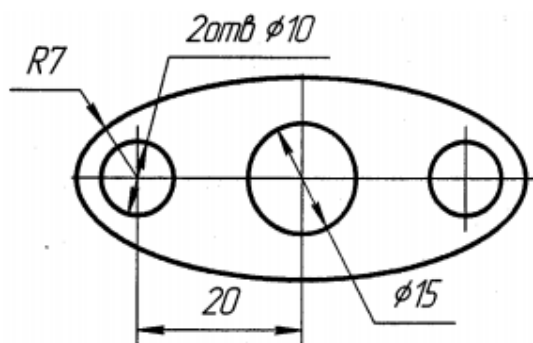


Рисунок 2.16 Правильное нанесение размеров симметрично расположенных поверхностей у симметричных изделий

Если элемент изображен с отступлением от масштаба изображения, то размерное число следует подчеркнуть (см. рис 2.17).

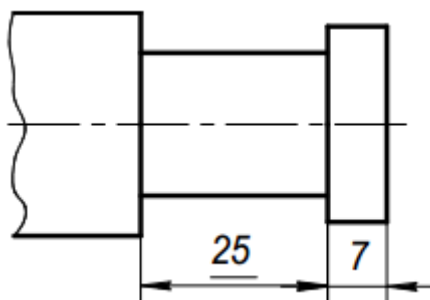


Рисунок 2.17 Правильное нанесение размеров с отступлением от масштаба  
**Способы нанесения размеров**

**Координатный способ** – от основной базы (поверхности, оси)

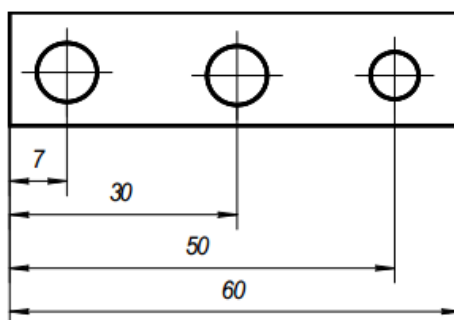


Рисунок 2.18 Координатный способ нанесения размеров

**Цепной способ** – задание размеров между смежными элементами

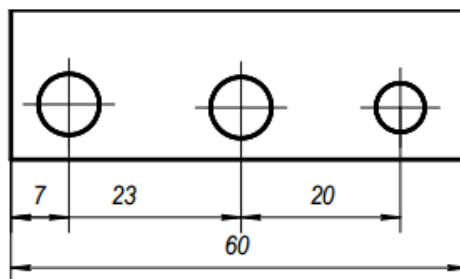


Рисунок 2.19 Цепной способ нанесения размеров

**Комбинированный способ** – задание размеров нескольких групп элементов от нескольких общих баз.

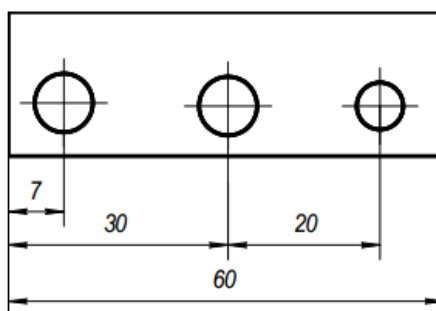


Рисунок 2.20 Комбинированный способ нанесения размеров

### 2.3.4 Размерные линии

Размеры на чертежах указывают размерными числами и размерными линиями (см. рис 2.21).

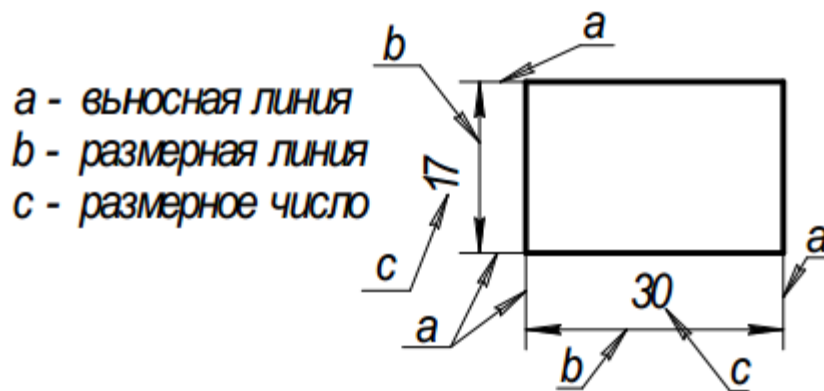


Рисунок 2.21 Нанесение размерных и выносных линий

При нанесении размера прямолинейного отрезка размерную линию проводят параллельно этому отрезку, а выносные линии – перпендикулярно размерным (см. рис 2.21).

Выносные линии проводят от линий видимого контура, за исключением случаев, когда при нанесении размеров на невидимом контуре отпадает необходимость в вычерчивании дополнительного изображения.

Выносные линии должны выходить за концы стрелок размерной линии на 1–5 мм.

При нанесении размера угла размерную линию проводят в виде дуги с центром в его вершине, а выносные линии – радиально (см. рис 2.22).

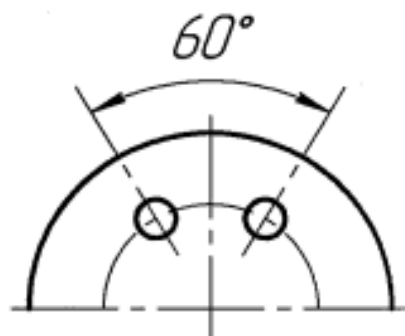


Рисунок 2.22 Нанесение размера угла

Размерную линию с обоих концов ограничивают стрелками, упирающимися в выносные линии, кроме случаев при указании радиусов и диаметров.

Величины элементов стрелок размерных линий выбирают в зависимости от толщины линий видимого контура и вычерчивают их приблизительно одинаковыми на всем чертеже.

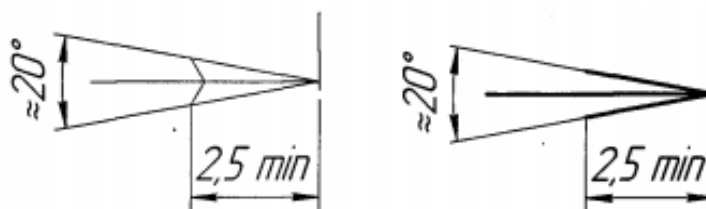


Рисунок 2.23 Формы стрелок

Если длина размерной линии недостаточна для размещения на ней стрелок, то размерную линию продолжают за выносные линии (или соответственно за контурные, осевые, центровые и т. д.) и стрелки наносят, как показано на рисунке 2.24.

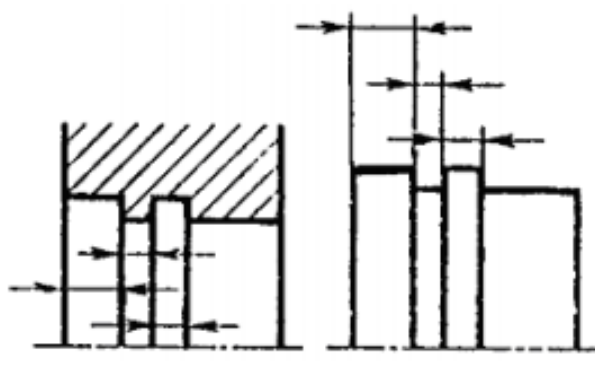


Рисунок 2.24 Способ нанесения стрелок

Минимальные расстояния между: параллельными размерными линиями должны быть 7мм, а между размерной и линией контура – 10мм и выбраны в зависимости от размеров изображения и насыщенности чертежа (см. рис 2.25).

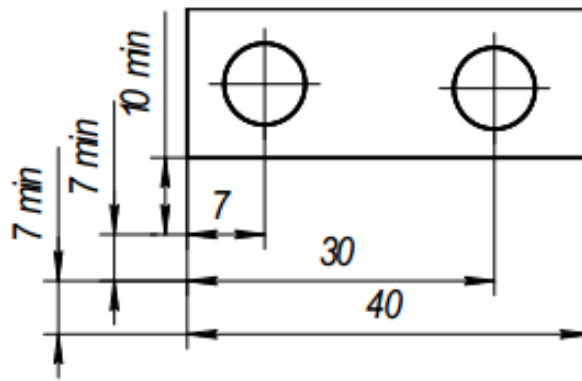


Рисунок 2.25 Расстояния между размерными линиями

Необходимо избегать пересечения размерных линий (см. рис 2.26)

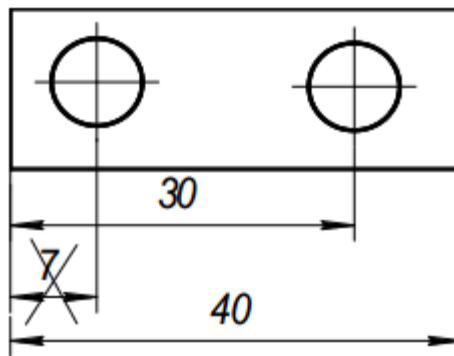


Рисунок 2.26 Пересечение размерных линий

Не допускается использовать линии контура, осевые, центровые и выносные линии в качестве размерных (см. рис 2.27).

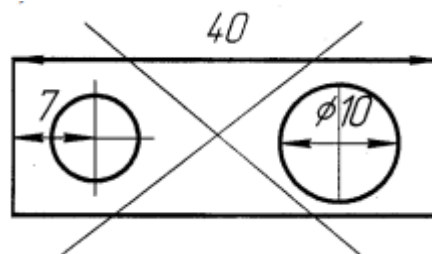


Рисунок 2.27 Неправильное нанесение размеров на чертежах

Размеры контура криволинейного профиля наносят, как показано на рисунке 2.28.

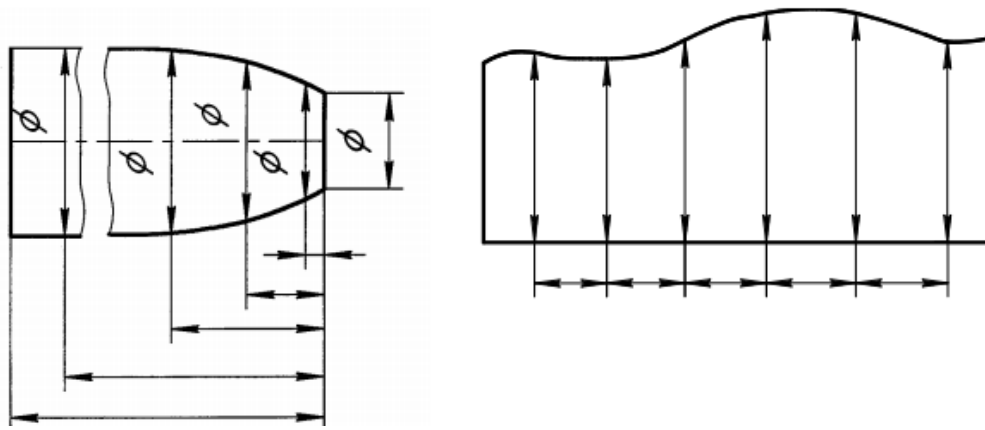


Рисунок 2.28 Правильное нанесение размеров контура криволинейного профиля

Допускается проводить размерные линии непосредственно к линиям видимого контура, осевым, центровым и другим линиям.

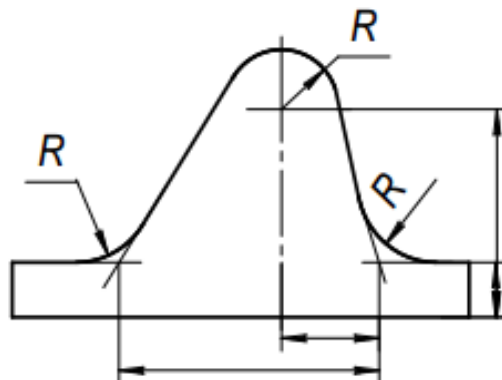


Рисунок 2.29 Правильное нанесение размеров скругляемого угла или центра дуги скругления

Вид или разрез симметричного предмета или отдельных симметрично расположенных элементов изображают только до оси симметрии или с обрывом, то размерные линии, относящиеся к этим элементам, проводят с обрывом, и обрыв размерной линии делают дальше оси или линии обрыва предмета.



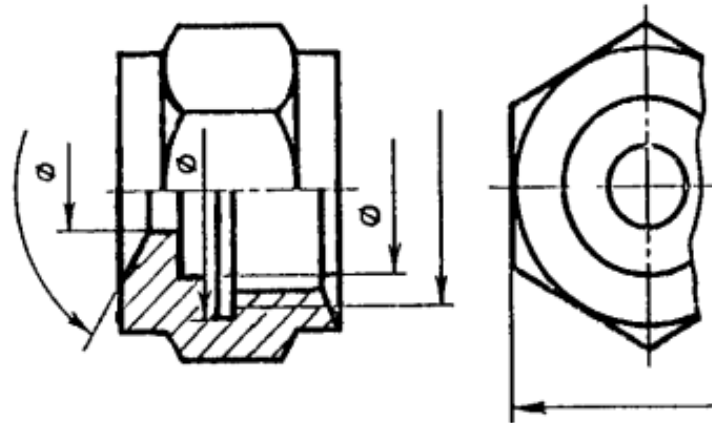


Рисунок 2.30 Правильное изображение вида или разреза симметричного предмета

Размерные линии допускается проводить с обрывом в следующих случаях (см. рис 2.31):

а) при указании размера диаметра окружности независимо от того, изображена ли окружность полностью или частично, при этом обрыв размерной линии делают дальше центра окружности (см. рис 2.31,а);

б) при нанесении размеров от базы, не изображенной на данном чертеже (см. рис 2.31,б);

в) при изображении изделия с разрывом размерную линию не прерывают (см. рис 2.31,в).

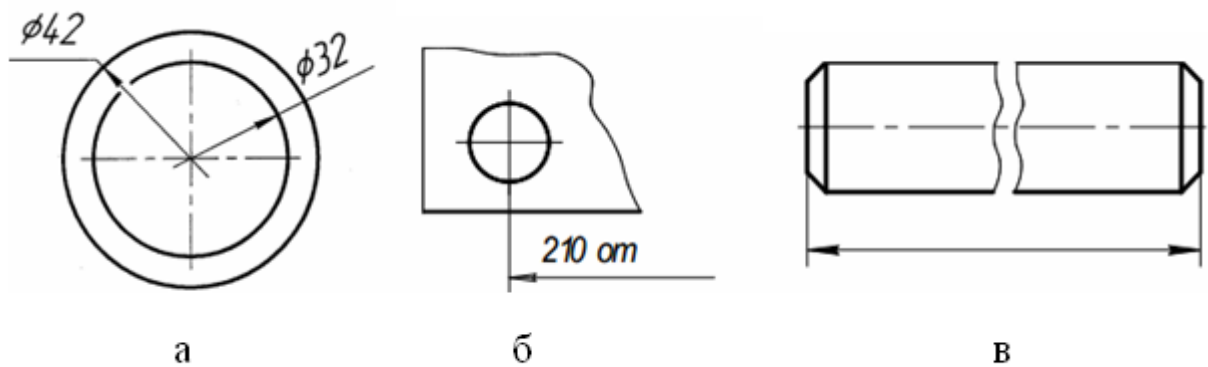


Рисунок 2.31 Правильное изображение размерных линий с обрывом

### 2.3.5 Размерные числа

Размерные числа наносят (см. рис 2.32):

- над размерной линией возможно ближе к ее середине;
- над горизонтально расположенной размерной линией;
- слева от вертикально расположенной размерной линии.

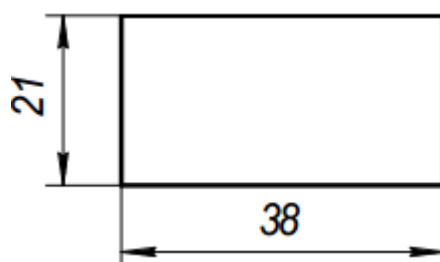


Рисунок 2.32 Правильное нанесение размерных чисел

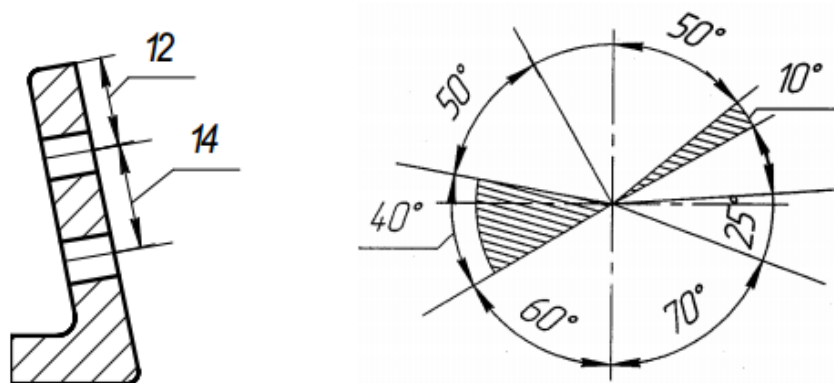


Рисунок 2.33 Правильное нанесение размерных чисел линейных размеров при различных наклонах и угловых размеров

При нанесении нескольких параллельных или концентрических размерных линий на небольшом расстоянии друг от друга размерные числа над ними рекомендуется располагать в шахматном порядке (см. рис 2.34).

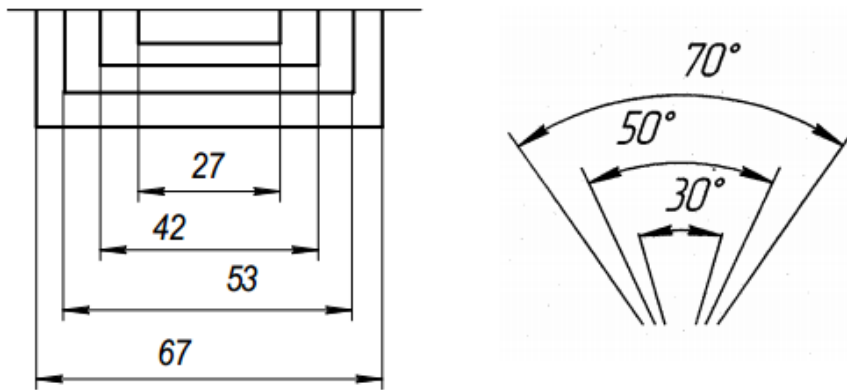


Рисунок 2.34 Правильное нанесение размерных чисел в шахматном порядке

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 (см. рис 2.35).

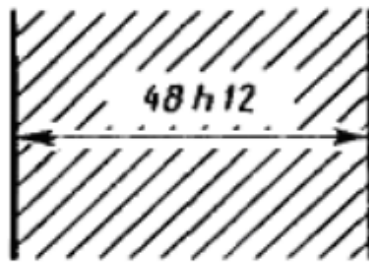


Рисунок 2.35 Правильное нанесение размерных чисел в месте штриховки

При различных положениях размерных линий (стрелок) на чертеже определяется наибольшим удобством чтения чертежа (см. рис 2.36).

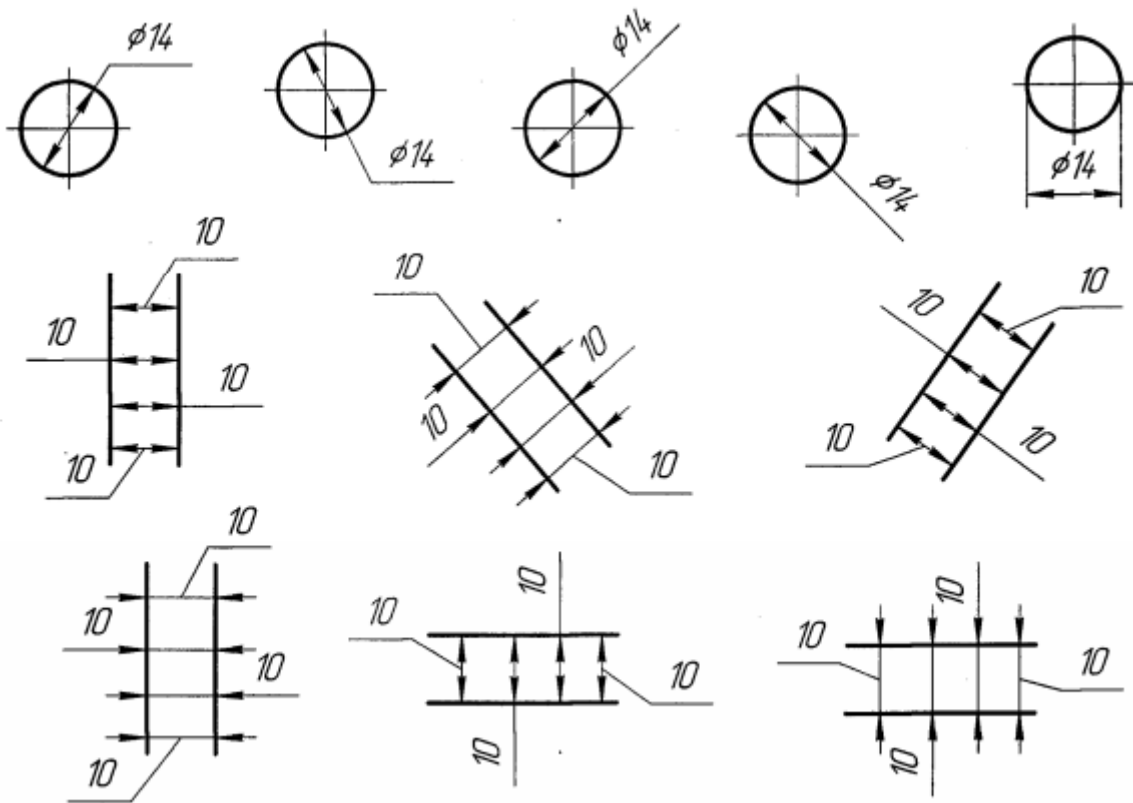
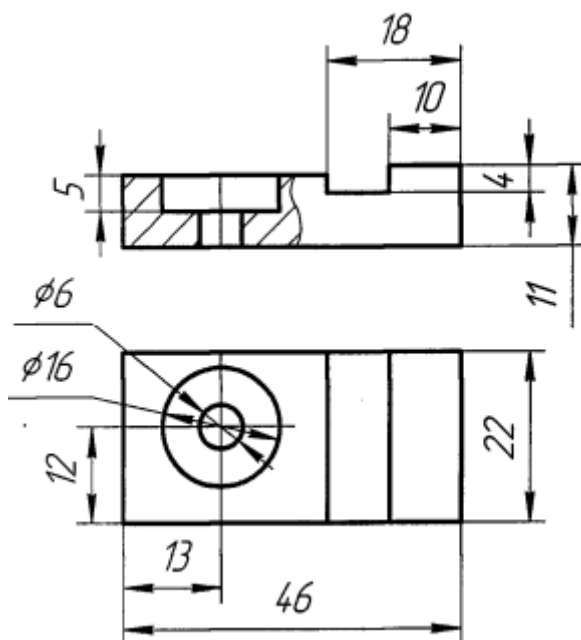


Рисунок 2.36 Способ нанесения размерного числа

Размеры, относящиеся к одному и тому же конструкционному элементу (пазу, выступу, отверстию и т.п.), рекомендуется группировать в одном месте, располагая их на том изображении, на котором геометрическая форма данного элемента показана наиболее полно (см. рис 2.37).



## Рисунок 2.37 Способ группировки размерных чисел

В целях унификации и взаимозаменяемости, а так же мероприятий, направленных на повышение рентабельности производства вводятся ряды нормальных размеров. При выборе размерного числа необходимо отдавать предпочтение рядам с более крупной градацией. Дополнительные размеры, приведенные в таблице, допускается применять в отдельных, технически обоснованных случаях. Выдержки из ГОСТов представлены в приложении ж.

### 2.3.6 Нанесение размера радиуса

Размер радиуса ставится на геометрический элемент – дуга окружности.

При нанесении размера радиуса перед размерным числом помещают прописную букву R (см. рис 2.38).

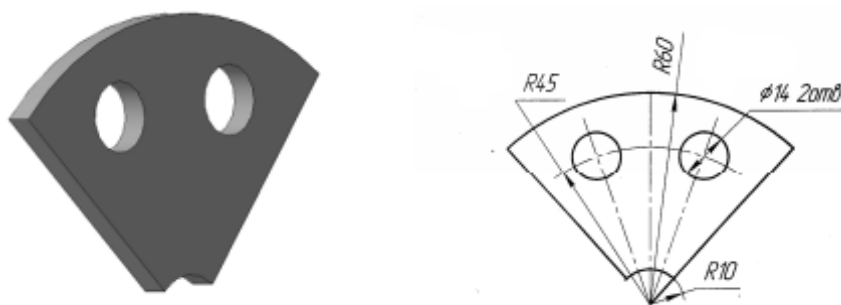


Рисунок 2.38 Нанесение размера радиуса

Если не требуется указывать размеры, определяющие положение центра дуги окружности, то размерную линию радиуса допускается не доводить до центра и смещать ее относительно центра. При проведении нескольких радиусов из одного центра размерные линии любых двух радиусов не располагают на одной прямой. При совпадении центров

нескольких радиусов их размерные линии допускается не доводить до центра, кроме крайних (см. рис 2.39).

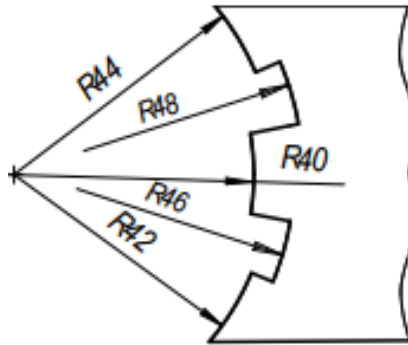


Рисунок 2.39 Способы нанесения размера радиуса

Радиусы скругления, размер которых в масштабе чертежа 1 мм и менее, на чертеже не изображают и размеры их наносят, как показано на рисунке 2.40.

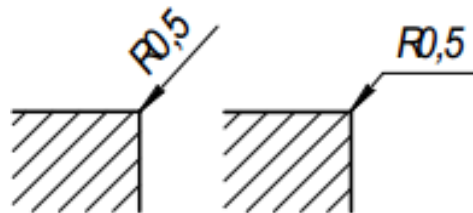


Рисунок 2.40 Способы нанесения радиуса размеры, которых малы

Размеры одинаковых радиусов допускается указывать на общей полке, как показано на рисунке 2.41.

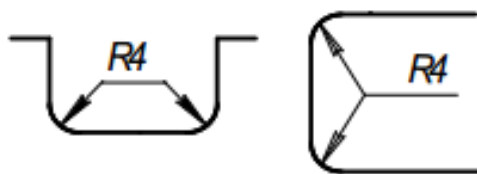


Рисунок 2.41 Способы нанесения размеров одинаковых радиусов

### 2.3.7 Нанесение размера диаметра

Размер диаметра ставится на геометрический элемент – окружность или большая дуга окружности (т.к. по этим значениям отбирают режущий инструмент: сверло, фреза и т.д. типоразмеры которых определяются величиной диаметра). При указании размера диаметра перед размерным числом наносят знак «Ø» (см. рис 2.42).

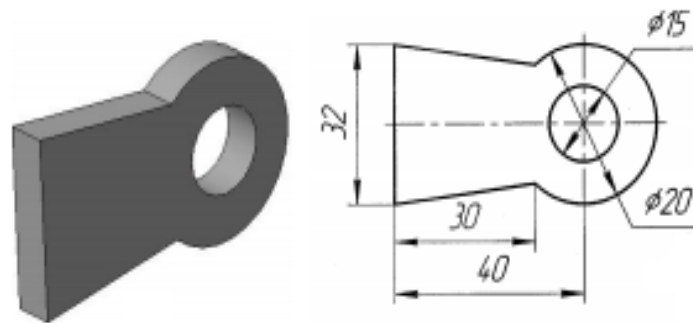


Рисунок 2.42 Нанесение размеров диаметра

Перед размерным числом диаметра (радиуса) сферы также наносят знак «Ø» (R) без надписи «Сфера» (см. рис 2.43).

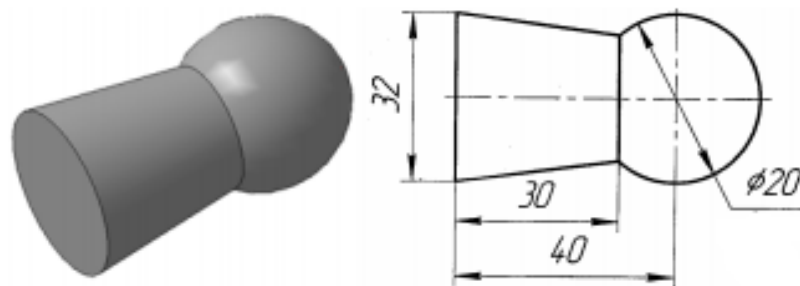


Рисунок 2.43 Нанесение размеров сферы

Если на чертеже трудно отличить сферу от других поверхностей, то перед размерным числом диаметра (радиуса) допускается наносить слово «Сфера» или знак  $\circ$ . Диаметр знака сферы равен размеру размерных чисел на чертеже (см. рис 2.44).

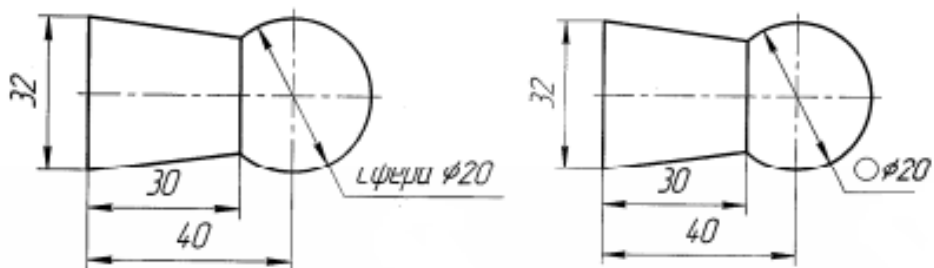


Рисунок 2.44 Способы нанесения размеров сферы

### 2.3.8 Нанесение размера квадрата

Размеры наносят, как показано на рисунке 2.45. Высота знака квадрата должна быть равна высоте размерных чисел на чертеже.

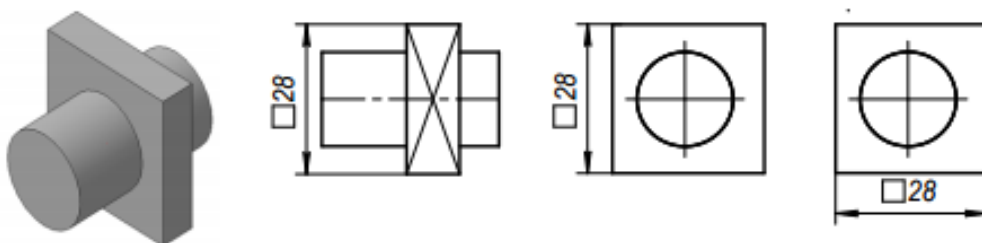


Рисунок 2.45 Способы нанесения размеров квадрата

### 2.3.9 Размер фасок

Размеры фасок под углом  $45^\circ$  наносят, как показано на рисунке 2.46. Допускается указывать размеры не изображенной на чертеже фаски под углом  $45^\circ$ , размер которой в масштабе чертежа 1 мм и менее, на полке линии-выноски, проведенной от грани.



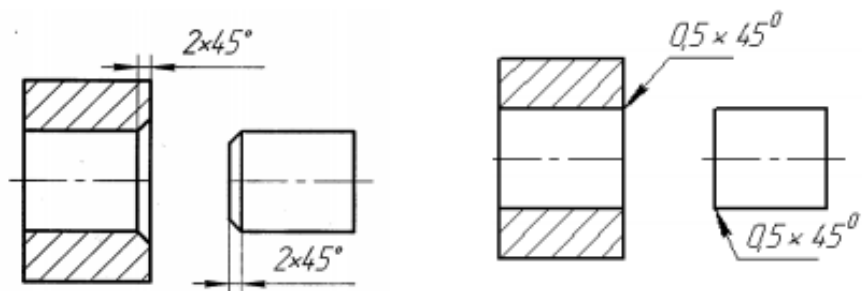


Рисунок 2.46 Способы нанесения размеров фасок

Таблица 2.8 Размер высоты фаски

Номинальный диаметр резьбы, мм	6	8	10	12	14	16	20	24	30	36	48
Размер высоты фаски, мм	1	1,2	1,5	1,8	2	2	2,5	3	4	4,5	6

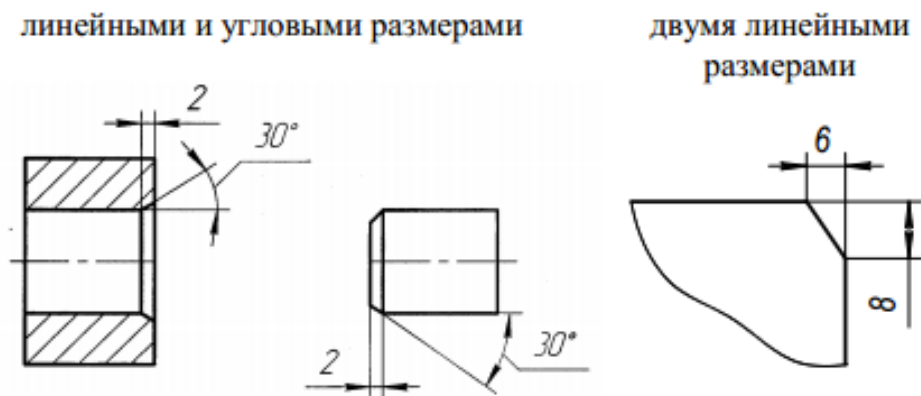


Рисунок 2.47 Способы нанесения размеров фасок под углами, отличными от 45°

### 2.3.10 Размеры резьбы

На машиностроительных чертежах, указывая размер резьбы, необходимо проставить (см. рис 2.48):

- номинальный диаметр: M20×2LN, M16;

- длину нарезанной части: 21, 14;
- размеры фаски:  $2 \times 45^\circ$ ,  $1,6 \times 45^\circ$ .

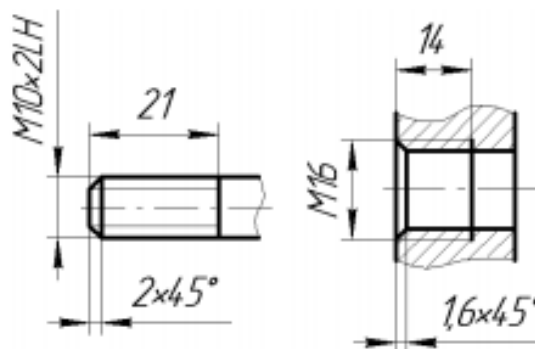


Рисунок 2.48 Нанесение размеров резьбы

Правила нанесения размеров резьбы с разными профилями (см. приложение 3).

### 2.3.11 Порядок и общие принципы нанесения размеров

Для того чтобы грамотно нанести все необходимые размеры, необходимо:

- проанализировать деталь и мысленно расчленить ее поверхность на элементарные (см. рис 2.49, табл 2.9);
- определиться с числом размеров данной элементарной поверхности;
- начинать проставлять размеры, учитывая требования ГОСТ 2.307-2011;
- размеры ставятся от конструктивной или технологической базы;
- размеры в общем случае не повторяются и не дублируются;
- размерные линии не должны пересекаться никакими другими линиями;
- размеры, относящиеся к одному элементу поверхности, должны быть расположены около него;
- размеры сопряженных поверхностей деталей одинаковые.

Сначала проставляются все размерные линии, затем, после замера детали, размерные числа. Необходимо начинать простановку размеров с размеров наименьших по величине (проставьте размеры, относящиеся к разрезу детали (проставьте размеры со стороны разреза)) (см. рис 2.50).

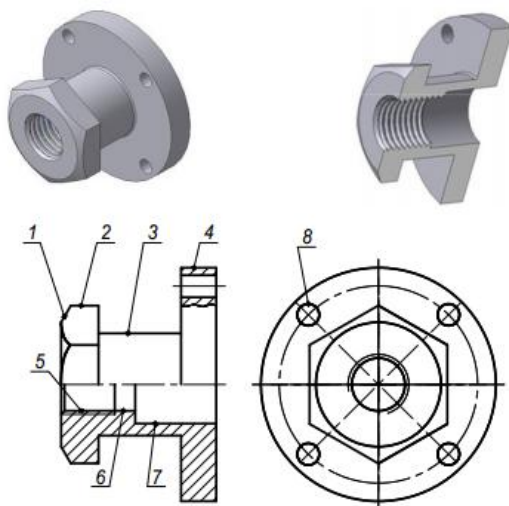


Рисунок 2.49 Шаг 1 нанесения размеров

Таблица 2.9 Порядок и общие принципы нанесения размеров

№ поз.	Название элементарной поверхности (рис. 79)	Кол-во размеров, задающих поверхность	Наименование размеров	Числовые значения размеров (рис. 80, 81)
1	Фаска под 30°	2	Высота (диаметр)	$\varnothing 25$
			Угол	30°
2	Шестигранная призма	3	Высота	9
			Диаметр описанной окружности	$\varnothing 36$
			Размер под ключ (диаметр вписанной окружности)	22
3	Цилиндр	2	Высота	38-9-8 = 21 (не проставляется)
			Диаметр	$\varnothing 22$
4	Цилиндр	2	Высота	8
			Диаметр	$\varnothing 56$
5	Внутренняя резьба	3	Глубина	15
			Диаметр номинальный	M8
			Размер фаски	1×45°
6	Внутренний цилиндр	2	Высота	38-15-20 = 3 (не проставляется)
			Диаметр	= диаметру впадины стандартной резьбы M8 (не проставляется)
7	Внутренний цилиндр	2	Высота	20
			Диаметр	$\varnothing 9$
8	Внутренний цилиндр	4	Высота	8
			Диаметр	6 отв. $\varnothing 6$
			Координаты центров отверстий	$\varnothing 46, 45^\circ$

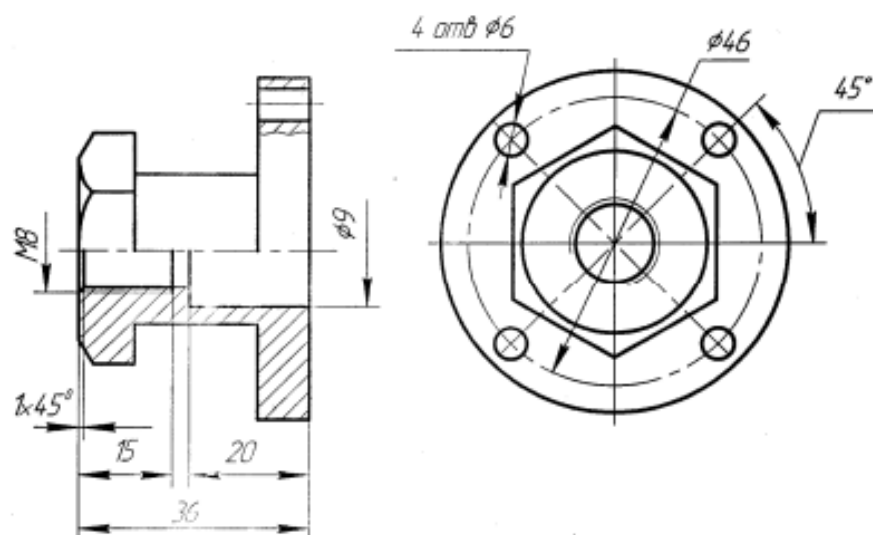


Рисунок 2.50 Шаг 2 нанесения размеров

Проставьте размеры на элементы наружной поверхности детали (см. рис 2.51).

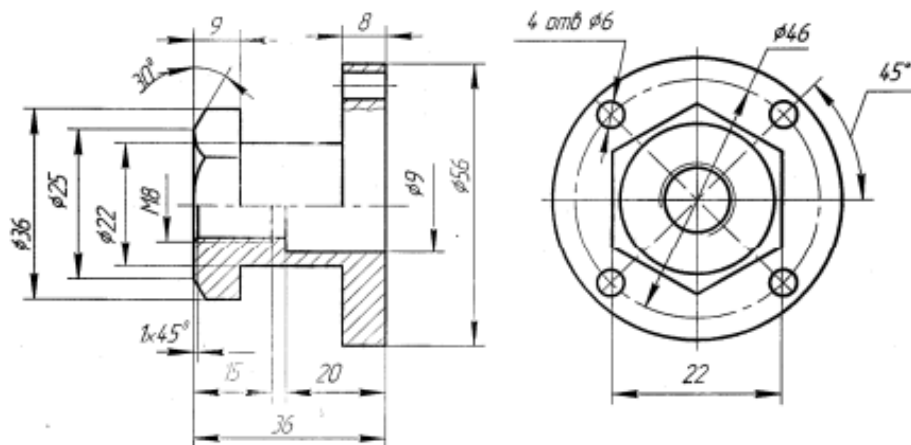


Рисунок 2.51 Шаг 3 нанесения размеров

## 2.4 Форма и порядок заполнения спецификаций сборочного чертежа и всех сборочных единиц

Спецификация – текстовый конструкторский документ, определяющий состав сборочной единицы, комплекса или комплекта. В спецификацию вносят составные части, входящие в специфицируемое изделие, а также конструкторские документы, относящиеся к этому изделию и к его неспецифицируемым составным частям (т.е. деталям).

В соответствии с ГОСТ 2.104-68 таблицы спецификации подразделяют на две формы – заглавный лист спецификации форма 1 (см. рис 2.52) и последующий лист форма 1а (см. рис 2.54).

Заглавный лист спецификации оформляется основной надписью (штампом) для заглавного листа текстовых документов (см. рис 2.53), последующий лист спецификации оформляется основной надписью (штампом) для последующих листов (см. рис 2.55) в соответствии с ГОСТ 2.104-68.

Формат	20x4	10x2	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
Форма спецификации (заглавный лист)						
Основная надпись по ГОСТ 2.104-68						

Dimensions: 297 (height), 185 (width), 200 (width), 60 (height), 40 (width), 22, 10, 63, 70, 6, 6, 8.

Рисунок 2.52 Заглавный лист спецификации форма 1

Изм.	Лист	№ док.м.	Подп.	Дата			
Разраб.					Литера	Лист	Листов
Провер.							
Н. контр.							
Чтв.							

Рисунок 2.53 Основная надпись заглавного листа спецификации

Вариант	Этап	Лист	Обозначение	Наименование	Код	Примечание	
			<i>Форма спецификации (последующий лист)</i>				
			Основная надпись по ГОСТ 2.104-68				

Рисунок 2.54 Последующий лист спецификации

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Лист
-----	------	----------	---------	------	--	------

Рисунок 2.55 Основная надпись последующего листа спецификации

Таблица спецификации состоит из граф:

Формат; Зона; Поз.; Обозначение; Наименование; Кол.; Примечание.

Графа «Наименование», в общем случае для учебных работ, состоит из следующих разделов:

Документация

Сборочные единицы

Детали

Стандартные изделия

Материалы

Каждый раздел подчеркивается тонкой сплошной линией, сверху и снизу пропускается по одной строке.

В раздел «Сборочные единицы» вносят, в соответствии с позициями на сборочном чертеже изделия (машины), наименования всех сборочных единиц (узлов), входящих в сборочный чертеж.

В раздел «Детали» вносятся наименования всех деталей, не вошедших в состав сборочных единиц (узлов) сборочного чертежа.

В раздел «Стандартные изделия» записывают изделия, примененные по Государственным стандартам, не вошедшие в состав сборочных единиц. Запись рекомендуется производить по группам изделий, объединенных по их функциональному назначению (например, крепежные изделия, подшипники и т.п.), а в пределах каждой группы – в алфавитном порядке. После наименования изделия записывают соответствующие размеры и ГОСТ на их изготовление. Для редукторов, эл. двигателей, муфт: тип, а в примечании соответственно передаточное отношение, мощность.

Графа «Обозначение» оформляется в соответствии с методическими рекомендациями:

- в разделе «Документация» графу не заполняют
- в графе для всех приведенных конструкторских документов в соответствии с их наименованием записывается их обозначение по пункту,



например ДП.М. 01.069.00.00.00 СБ в графе «Наименование» – «Сборочный чертеж» (см. рис 2.56).

Формат	Зона	Лист	Обозначение	Наименование	Кол-во	Прим.
				<u>Документация</u>		
			ДП. М. 01.069.00.00.00. СБ	Сборочный чертёж		

Рисунок 2.56 Пример заполнения графы «Наименование»

- в графе «Обозначение» в разделе сборочные единицы – обозначения всех сборочных единиц, входящих в сборочный чертеж в соответствие с позициями, вынесенными на сборочном чертеже. С этой целью используют первые две пары нулей в обозначении сборочного чертежа, например, на сборочном чертеже под позицией 1 вынесена “Станина”, под позицией 2 – “Корпус”, под позицией 3 – “Щека неподвижная”, под позицией 4 – “Ось”, под позицией 5 – “Щека подвижная ”, под позицией 6 – “Вал эксцентриковый ”, под позицией 7 – “Шатун”, под позицией 8 – “Устройство регулировочное ”, под позицией 9 – “Устройство замыкающее ”, под позицией 10 – “Привод ”соответственно в графе «Обозначение» мы записываем:

ДП.15.02.01.01.01.00

ДП.15.02.01.01.02.00

ДП.15.02.01.01.03.00

ДП.15.02.01.01.04.00

ДП.15.02.01.01.05.00

ДП.15.02.01.01.06.00

ДП.15.02.01.01.07.00

ДП.15.02.01.01.08.00

ДП.15.02.01.01.09.00

ДП.15.02.01.01.10.00

Для наглядности приведен рисунок 2.57.

Формат	Элемент	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Прим.
				<u>Документация</u>		
			ДП. М. 01.069.00.00.00. СБ	<u>Сборочный чертёж</u>		
				<u>Сборочные единицы</u>		
		1	ДП. М. 01.069.01.00.00	Станина	1	
		2	ДП. М. 01.069.02.00.00	Корпус	1	
		3	ДП. М. 01.069.03.00.00	Щека неподвижная	1	
		4	ДП. М. 01.069.04.00.00	Ось	1	
		5	ДП. М. 01.069.05.00.00	Щека подвижная	1	
		6	ДП. М. 01.069.06.00.00	Вал эксцентриковый	1	
		7	ДП. М. 01.069.07.00.00	Шатун	1	
		8	ДП. М. 01.069.08.00.00	Устройство регулирующее	1	
		9	ДП. М. 01.069.09.00.00	Устройство замыкающее	1	
		10	ДП. М. 01.069.10.00.00	Привод	1	

Рисунок 2.57 Пример заполнения графы «Обозначение» «Наименование»

В графе «Обозначение» в разделе «Детали» записывают обозначения всех оригинальных деталей, не вошедших в состав сборочных единиц, имея в виду, что с этой целью используется только последняя пара нулей в обозначении сборочного чертежа, например, на сборочном чертеже под позицией 11 вынесена деталь «Плита распорная задняя», под позицией 12– «Плита распорная передняя», тогда обозначения этих деталей будут соответственно:

ДП.М. 01.069.00.00.01

ДП.М. 01.069.00.00.02

		<u>Детали</u>			
		ДП. М. 01.069.00.00.01	Плита распорная задняя	1	
		ДП. М. 01.069.00.00.01	Плита распорная передняя	1	

Рисунок 2.58 Пример заполнения графы «Обозначение» в разделе «Детали»

В разделах “Стандартные изделия” и “Материалы” графа «Обозначение» не заполняется.

Обращаем внимание – в графе «Обозначение» основной надписи (штампа), буквенные обозначения не ставятся.

Рассмотрим пример составления спецификации для сборочного чертежа «Щековая дробилка», который имеет обозначение ДП.М. 01.069.00.00.00 СБ (см. рис 2.59).

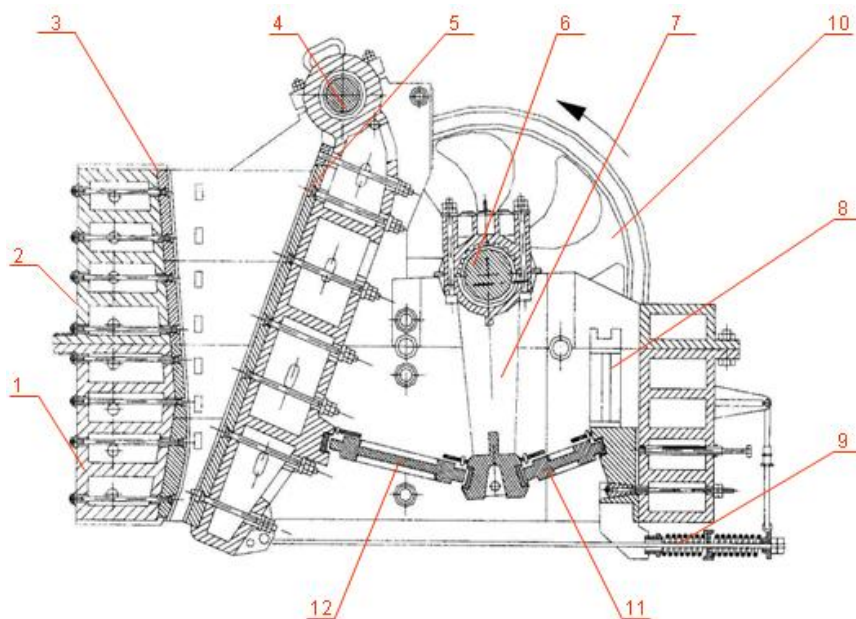


Рисунок 2.59 Общий вид «Щековая дробилка»

№	Обозначение	Наименование	Прим.
		Документация	
	ДП.М. 01.069.00.00.00 СБ	Сборочный чертеж	
		Сборочные единицы	
1	ДП.М. 01.069.01.00.00	Станина	1
2	ДП.М. 01.069.02.00.00	Каркас	1
3	ДП.М. 01.069.03.00.00	Щека неподвижная	1
4	ДП.М. 01.069.04.00.00	Ось	1
5	ДП.М. 01.069.05.00.00	Щека подвижная	1
6	ДП.М. 01.069.06.00.00	Вал эксцентриковый	1
7	ДП.М. 01.069.07.00.00	Шатун	1
8	ДП.М. 01.069.08.00.00	Устройство регулировочное	1
9	ДП.М. 01.069.09.00.00	Устройство замыкающее	1
10	ДП.М. 01.069.10.00.00	Привод	
		Детали	
11	ДП.М. 01.069.00.00.01	Плита распорная задняя	1
12	ДП.М. 01.069.00.00.01	Плита распорная передняя	1
		ДП.М. 01.069.00.00.00	
		Щековая дробилка	СТТ М-41

Рисунок 2.60 Спецификация к чертежу «общий вид щековой дробилки»

Рассмотрим пример составления спецификации для сборочного чертежа «Вал эксцентриковый», который имеет обозначение ДП.М. 01.069.06.00.00 СБ (см. рис 2.61).

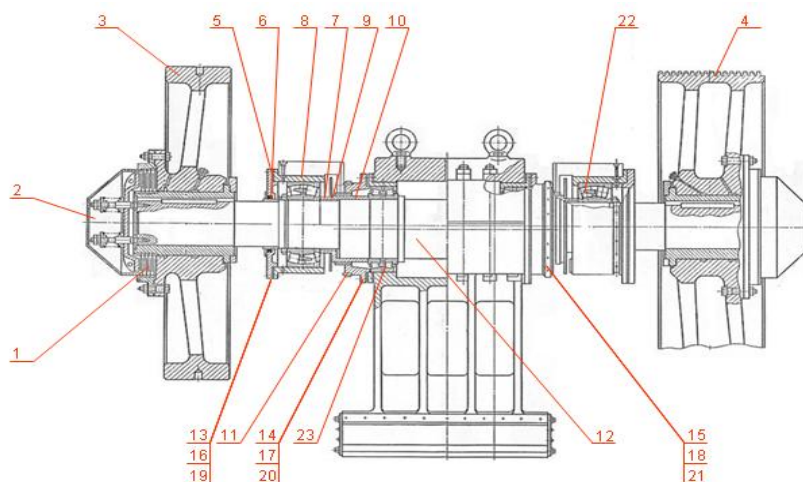


Рисунок 2.61 Общий вид «Вал эксцентриковый»

Обозначение		Наименование	Прим.
		<u>Документация</u>	
ДП. М. 01.069.06.00.00. СБ		Сборочный чертеж	
		<u>Сборочные единицы</u>	
1	ДП. М. 01.069.06.01.00	Муфта	1
2	ДП. М. 01.069.06.02.00	Крышка глухая	2
3	ДП. М. 01.069.06.03.00	Маховик	1
4	ДП. М. 01.069.06.04.00	Шкив-маховик	1
		<u>Детали</u>	
5	ДП. М. 01.069.06.00.01	Крышка	2
6	ДП. М. 01.069.06.00.02	Кольцо	2
7	ДП. М. 01.069.06.00.03	Втулка	2
8	ДП. М. 01.069.06.00.04	Крышка	2
9	ДП. М. 01.069.06.00.05	Кольцо	2
10	ДП. М. 01.069.06.00.06	Втулка	2
11	ДП. М. 01.069.06.00.07	Крышка	2
12	ДП. М. 01.069.06.00.08	Вал	2
		<u>Стандартные изделия</u>	
		Болты ГОСТ 7798-70	
13		М10x80.58.019	4
14		М12x70.58.019	4
ДП. М. 01.069.06.00.00			
		Вал эксцентриковый	СТТ М-41



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 2.307-2011. Единая система конструкторской документации. Нанесение размеров и предельных отклонений. – М.: Изд-во стандартов, 2011.
2. ГОСТ 2.318-81. Единая система конструкторской документации. Правила упрощенного нанесения размеров отверстий. – М.: Изд-во стандартов, 1981.
3. ГОСТ 6211-81. Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба трубная коническая. – М.: Изд-во стандартов, 1981.
4. ГОСТ 6636-69 ред. 1990. Основные нормы взаимозаменяемости. Нормальные линейные размеры. – М.: Изд-во стандартов, 1990.
5. ГОСТ 8724-81. Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая. Диаметры и шаги. – М.: Изд-во стандартов, 1988.
6. ГОСТ 8908-81. Основные нормы взаимозаменяемости. Нормальные углы и допуски углов. – М.: Изд-во стандартов, 1981.
7. ГОСТ 10948-64. Радиусы закруглений и фаски. Размеры. – М.: Изд-во стандартов, 1982.
8. ГОСТ 25346-89. Основные нормы взаимозаменяемости. Единая система допусков и посадок. Общие положения, ряды допусков и основных отклонений. – М.: Изд-во стандартов, 1989.
9. ГОСТ 26050- 89. Роботы промышленные. Общие технические требования. – М.: Изд-во стандартов, 1989.
10. ГОСТ 25346- 89. Основные нормы взаимозаменяемости. Единая система допусков и посадок. Общие положения, ряды допусков и основных отклонений. – М.: Изд-во стандартов, 1989.
11. ГОСТ 8.417-2002. Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин.
12. ГОСТ 7.32-2001. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Структура и правила оформления.

13. ГОСТ 23660- 79. Система технического обслуживания и ремонта техники. Обеспечение ремонтпригодности при разработке изделия. – М.: Изд-во стандартов, 1979.
14. ГОСТ 20334-81. Система технического обслуживания и ремонта техники. Показатели эксплуатационной технологичности и ремонтпригодности. – М.: Изд-во стандартов, 1981.
15. ГОСТ 18322- 78. Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения – М.: Изд-во стандартов, 1978.
16. ГОСТ 21623- 76. Система технического обслуживания и ремонта техники. Показатели для оценки ремонтпригодности. Термины и определения. – М.: Изд-во стандартов, 1976.
17. ГОСТ 18322- 78. Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения. – М.: Изд-во стандартов, 1978.
18. ГОСТ Р 27.002- 2009. Надежность в технике. Термины и определения.
19. ГОСТ 3.1901-74. Единая система технологической документации. Нормативно-техническая информация общего назначения, включаемая в формы технологических документов. – М.: Изд-во стандартов, 1974.
20. ГОСТ 3.1703- 79. Единая система технологической документации. Правила записи операций и переходов. Слесарные, слесарно-сборочные работы. – М.: Изд-во стандартов, 1979.
21. ГОСТ 3.1502- 85. Единая система технологической документации. Формы и правила оформления документов на технический контроль. – М.: Изд-во стандартов, 1985.
22. Р 50-60- 88. Единая система технологической документации. Правила оформления документов на технологические процессы ремонта
23. ГОСТ 3.1127- 93. Единая система технологической документации. Общие правила выполнения текстовых технологических документов.
24. 3.1109-82. Основные термины и определения.



25. 3.1105-2011. ЕСТД. Правила оформления документов общего назначения.

26. 3.1130-93. ЕСТД. Общие требования к формам, бланкам и документам.

27. 3.1001-2011. ЕСТД. Общие положения.

28. 3.1102-2011. ЕСТД. Стадии разработки и виды документов.

29. 14.313- 74. ЕСТПП. Этапы, содержание и последовательность работ при автоматизированном проектировании технологических процессов.

30. 14.312-79. ЕСТПП. Основные формы организации технологических процессов.

31. Р 50-54-11-87. Единая система технологической подготовки производства. Общие положения по выбору, проектированию и применению средств технологического оснащения.

32. Р 50-54-93-88. Классификация, разработка и применение технологических Процессов.

33. 2.604- 2006. ЕСКД. Чертежи ремонтные. Общие требования

34. 2.403- 75 - 2.405-75; 2.406-76; 2.407-75; 2.408-68; 2.421-75; 2.422-70; 2.427-75. ЕСКД. Правила выполнения чертежей различных видов зубчатых и червячных колес, червяков в звездочек цепных передач.

35. 2.316- 2008. ЕСКД. Правила нанесения надписей, технических требований и таблиц на графических документах. Общие положения.

36. 2.315- 68. ЕСКД. Изображения, упрощенные и условные крепежных деталей.

37. 2.313- 82. ЕСКД. Условные изображения и обозначения неразъемных соединений.

38. 2.311- 68. ЕСКД. Изображение резьбы.

39. 2.307-2011. ЕСКД. Нанесение размеров и предельных отклонений.

40. 2.306-68. ЕСКД. Обозначения графические материалов в правила их нанесения на чертежах.

41. 2.108 - 68. ЕСКД. Спецификация.

42. 2.305 - 2008. ЕСКД. Изображения.
43. 2.106- 96. ЕСКД. Текстовые документы.
44. 2.105- 95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам.
45. 2.304- 81. Шрифты.
46. 2.303- 68. Линии
47. 2.302-68 (СТ СЭВ 1180- 78). Масштабы.
48. 2.301- 68. Форматы.
49. 2.109- 73. ЕСКД. Основные требования к чертежам.
50. ГОСТ 3.1105-2011. ЕСКД. Формы и правила оформления документов общего назначения.
51. ГОСТ 3.1102-2011. ЕСКД. Стадии разработки и виды документов общего назначения. Общие положения.
52. ГОСТ 2.601- 2006. ЕСКД. Эксплуатационные документы.
53. ГОСТ 2.001- 93. ЕСКД. Общие положения.
54. ГОСТ 2.114- 95. ЕСКД. Технические условия.

## Приложение А

### Форма этикетки и титульного листа

**ГПОУ «ДТХТФ»**

**ВЫПУСКНАЯ  
КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА  
(ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ)**

по специальности «Монтаж и техническая эксплуатация  
промышленного оборудования  
(по отраслям)»

Студента (ки) \_\_\_\_\_

Специальность 15.02.01

Группа МТ -

Донецк - 20\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ДОНЕЦКИЙ ТЕХНИКУМ ХИМИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ФАРМАЦИИ»

Цикловая комиссия естественно-математических и специальных дисциплин

## ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ)

специалист среднего звена  
(образовательно-квалификационный уровень)

на тему: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Выполнил: студент \_\_\_\_\_ курса, группы \_\_\_\_\_  
Укрупненная группа специальностей 15.00.00  
«Машиностроение»  
Специальности 15.02.01 «Монтаж и техническая  
эксплуатация промышленного оборудования (по  
отраслям)»  
(шифр и название направления подготовки, специальности)

\_\_\_\_\_  
(фамилия и инициалы)

Руководитель \_\_\_\_\_  
(фамилия и инициалы)

Рецензент \_\_\_\_\_  
(фамилия и инициалы)

20 \_\_\_\_ г.

**Расчетно-пояснительная записка  
к выпускной квалификационной работе  
(дипломному проекту)**

на тему: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ студента группы \_\_\_\_\_ специальности 15.02.01

«Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования

(по отраслям)» \_\_\_\_\_

Руководитель дипломного проекта \_\_\_\_\_

Консультанты \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Исполнитель \_\_\_\_\_

20\_\_ г.

## Приложение Б

### Форма задания на выполнение выпускной квалификационной работы

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ  
РЕСПУБЛИКИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ДОНЕЦКИЙ ТЕХНИКУМ ХИМИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ФАРМАЦИИ»

Отделение: очное

Цикловая комиссия: естественно-математических и специальных дисциплин

Образовательно-квалификационный уровень: специалист среднего звена

Укрупненная группа специальностей 15.00.00 «Машиностроение»  
(шифр и название)

Специальность 15.02.01 «Монтаж и техническая эксплуатация промышленного  
оборудования (по отраслям)»

«УТВЕРЖДАЮ»

Зам. директора по учебной работе

\_\_\_\_\_ А.С. Полежаева

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_\_ года

## З А Д А Н И Е НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ (ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ)

Студенту \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество)

Группа \_\_\_\_\_

Тема ВКР \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Руководитель ВКР \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество)

Утверждено приказом № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ года

Срок подачи студентом проекта \_\_\_\_\_

Исходные данные к проекту \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

# СОДЕРЖАНИЕ РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

## ВВЕДЕНИЕ

### 1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1 Краткое описание технологической схемы производства \_\_\_\_\_

1.2 Выбор основного и вспомогательного оборудования

1.3 Механизация и автоматизация трудоемких процессов в цехе или отделении

1.4 Обоснование и описание принятой конструкции проектируемого аппарата

1.5 Технология изготовления проектируемого аппарата (машины)

1.6 Ремонт проектируемого аппарата

1.7 Монтаж проектируемого аппарата

### 2. РАСЧЕТНАЯ ЧАСТЬ (СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ)

2.1 Материальный расчет \_\_\_\_\_

2.2 Тепловой расчет \_\_\_\_\_

2.3 Конструктивный расчет \_\_\_\_\_

2.4 Расчет деталей и узлов проектируемого аппарата (машины) на прочность с эскизами и схемами \_\_\_\_\_

### 3. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА, ПРОТИВОПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ, ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

3.1 Техника безопасности и охрана труда (характеристика вредных веществ, которые находятся в проектируемом производстве, технологические и организационные мероприятия по технике безопасности при ремонте, монтаже и эксплуатации оборудования цеха (отделения), мероприятия индивидуальной защиты обслуживающего персонала)

3.2 Противопожарные мероприятия

3.3 Охрана окружающей среды

### 4. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1 Организация работы ремонтных работников цеха (отделения) \_\_\_\_\_

- 
- 
- 4.2 Годовой график ППР
  - 4.3 Определение затрат работы на ремонты
    - 4.3.1 Расчет количества ремонтных работников
    - 4.3.2 Расчет фонда зарплаты
  - 4.4 Определение стоимости ремонта
  - 4.5 Техничко-экономическое обоснование

#### ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Лист 1 Технологическая схема цеха (отделения)\_\_\_\_\_

Лист 2 Компоновка оборудования (планы и разрезы сооружений)\_\_\_\_\_

Лист 3 Общий вид аппарата (машины)\_\_\_\_\_

Лист 4 Узлы и детали аппарата\_\_\_\_\_

#### РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Быков И.Ю., Ивановский В.Н., Цхадая Н.Д., Москалева Е.М. Эксплуатация и ремонт машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов. Учебник для вузов. - М.: ЦентрЛитНефтеГаз, 2012. – 371 с.
2. Воронкин Ю.Н. Методы профилактики и ремонта промышленного оборудования: учебник для СПО / Ю.Н.Воронкин, Н.В.Поздняков – 4-е изд. – М.: ИЦ «Академия», 2010. – 240с.
3. Ящура А.И. Система технического обслуживания и ремонта общепромышленного оборудования. Справочник. - М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2012г. - 360 с.
4. Генкин А.Э. Оборудование химических заводов.-М.:Высшая школа,1986.-280 с.
5. Конструкция и основы проектирования машин и аппаратов химической промышленности. - М.: Машиностроение, 1987. -376 с.
6. Лацинский А.А. Конструирование сварных химических аппаратов. Справочник. Л.: Машиностроение, 1990. -382 с.
7. ГОСТ 14249-89. Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчеты на прочность.
8. ОСТ 26-1046-74. Сосуды и аппараты высокого давления. Нормы и методы расчета на прочность.
9. Фармазов С.А. Ремонт и монтаж оборудования химической и нефтегазоперерабатывающих заводов. - М.: Химия, 1988. -304 с.



## КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Название этапов дипломного проектирования	Количество дней на выполнение	Срок выполнения этапов проекта	Отметка об исполнении
1	Введение			
2	Краткое описание технологической схемы			
3	Выбор основного и вспомогательного оборудования			
4	Обоснование и описание принятой конструкции аппарата. Технология изготовления аппарата			
5	ГЧ Лист №1			
6	Расчетная часть (специальная часть)			
7	ГЧ Лист №2			
8	ГЧ Лист №3 и №4			
9	Мероприятия по охране труда, противопожарной безопасности и охраны окружающей среды			
10	Экономическая часть			
11	Ремонт и монтаж проектируемого аппарата			
12	Оформление записки			
13	Проверка и рецензирование			
	Защита дипломного проекта			

Рассмотрено и утверждено цикловой комиссией естественно-математических и специальных дисциплин.

Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Председатель \_\_\_\_\_

А.В.Лукашук

Дата выдачи задания « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ года

Студент \_\_\_\_\_

Руководитель выпускной квалификационной работы \_\_\_\_\_

## Приложение В

### Форма оформления отзыва руководителя

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ О КАЧЕСТВЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ И ГОТОВНОСТИ ЕЕ К ЗАЩИТЕ

Студент \_\_\_\_\_

Тема ВКР: \_\_\_\_\_

Объект исследования \_\_\_\_\_

Заключение о степени соответствия выполненной выпускной квалификационной работы заданию \_\_\_\_\_

Оценка структуры ВКР. Характеристика выполнения каждого раздела ВКР \_\_\_\_\_

Графические (презентационные) материалы \_\_\_\_\_

Общая оценка работы, достоинства и недостатки \_\_\_\_\_

Заключение \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

Руководитель ВКР \_\_\_\_\_

**Приложение Г**  
**Форма оформления рецензии**

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ДОНЕЦКИЙ ТЕХНИКУМ ХИМИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И  
ФАРМАЦИИ»**

Допустить к защите  
Зам. директора по УР

\_\_\_\_\_ А.С.Полежаева  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Председатель цикловой комиссии

\_\_\_\_\_ А.В.Лукашук  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**РЕЦЕНЗИЯ  
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ  
(ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ)**

Студент \_\_\_\_\_

Тема ВКР: \_\_\_\_\_

Степень соответствия выполненной выпускной квалификационной работы заданию: \_\_\_\_\_

Краткое содержание и характеристика разделов ВКР:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Характеристика графической (презентационной) части ВКР:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Общая оценка работы, достоинства и недостатки \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Выводы, рекомендации и оценка ВКР \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Рецензент (должность, место работы, фамилия, имя, отчество) \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рецензент \_\_\_\_\_  
(подпись)

## Приложение Д

### Единицы физических величин

При выполнении выпускных квалификационных работ необходимо пользоваться ГОСТ 8.417-81, который устанавливает единицы физических величин (далее по тексту единицы), применяемые в РФ, их наименования, обозначения и правила применения. Настоящий стандарт составлен в полном соответствии с Международной системой единиц - СИ.

В процессе проектирования необходимо, в обязательном порядке, использовать только единицы в соответствии с СИ.

Рассмотрим основные единицы СИ (таблица Д.1) и дополнительные единицы СИ (таблица Д.2).

Таблица Д.1 Основные единицы СИ

Величина		Единица		
Наименование	Размерность	Наименование	Обозначение	
			международное	русское
Длина	L	метр	m	м
Масса	M	килограмм	kg	кг
время	T	секунда	S	с
Сила электрического тока	I	ампер	A	А
Термодинамическая температура		кельвин	K	К
Количество вещества	N	моль	mol	моль
Сила света	J	кандела	cd	кд

Таблица Д.2 Дополнительные единицы СИ

Наименование величины	Единица		
	Наименование	Обозначение	
		международное	русское
Плоский угол	Радан	rad	рад
Телесный угол	Стерадан	sr	ср

Производные единицы СИ следует образовывать из основных и дополнительных единиц СИ по правилам образования когерентных (простейших) производных единиц (таблица Д.3). Кроме того, производные единицы СИ, имеющие специальные наименования, могут, использованы для образования других производных единиц СИ (таблица Д.4).

Таблица Д.3 Примеры производных единиц СИ, наименования которых образовано из наименования основных дополнительных единиц

Величина		Единица		
Наименование	Размерность	Наименование	Обозначение	
			международное	русское
Площадь	$L^2$	квадратный метр	$m^2$	$м^2$
Объём	$L^3$	кубический метр	$m^3$	$м^3$
Скорость	$L \cdot T^{-1}$	метр в секунду	$m/s$	$м/с$

Окончание табл. Д.3

Величина		Единица		
Наименование	Размерность	Наименование	Обозначение	
			международное	Русское
Ускорение	$L \cdot T^{-2}$	метр на секунду в квадрате	$m/s^2$	$м/с^2$
Плотность	$L^{-3} \cdot M$	килограмм на кубический метр	$kg/m^3$	$кг/м^3$
Угловая скорость	$T^{-1}$	радиан в секунду	$rad/s$	$рад/с$
Период	$T$	секунда	$S$	$с$
Частота вращения	$T^{-1}$	секунда в минус первой степени	$S^{-1}$	$с^{-1}$

Таблица Д.4 Образование специальных производных единиц

Величина		Единица		
Наименование	Размерность	Наименование	Обозначение	
			международное	русское
Сила. Сила тяжести (вес)	$LM \cdot T^{-2}$	НЬЮТОН	$N$	$Н$
Момент силы, момент пары сил	$L^2 \cdot MT^{-2}$	НЬЮТОН метр	$N \cdot m$	$Н \cdot м$

## Правила написания обозначений единиц

Для написания значений величин следует применять обозначения единиц буквами или специальными знаками (...<sup>0</sup>, ...', ...“).

Буквенные обозначения единиц пишут прямым шрифтом без точки в конце; между последней цифрой числа и обозначением единицы нужно оставлять пробел, равный минимальному расстоянию между словами:

### Правильно:

100 кВт

80 %

20 °С

### Неправильно:

100кВт

80%

20<sup>0</sup>С

Исключения составляют обозначения в виде знака, поднятого над строкой (...<sup>0</sup>, ...', и т.д.)

### Правильно:

20<sup>0</sup>

### Неправильно:

20<sup>0</sup>

При указании величин с предельными отклонениями следует заключать числовые значения с предельными отклонениями в круглые скобки или проставлять обозначения единиц после всех числовых значений:

### Правильно:

(100,0±0,1) кг

50 кг ± 2 кг

### Неправильно:

100,0±0,1 кг

50 кг ± 2

Не допускается помещение обозначений единиц в одной строке с формулами:

### Правильно:

$v=3.6 \text{ L}/\tau$

где  $v$  – скорость, м/с

$L$  – путь, м;

$\tau$  – время, с;

### Неправильно:

$v=3.6 \text{ L}/\tau \text{ м/с}$

где  $L$  – путь

$\tau$  – время в с;



Буквенные обозначения единиц, входящих в произведение, следует отделять точками по средней линии:

**Правильно:**

Н·м

**Неправильно:**

Нм

Для написания дроби должна применяться только одна черта: косая или горизонтальная.

Для обозначения величин на графических документах рекомендуется следующие обозначения, приведенные в таблице Д.5.

Таблица Д.5 Обозначение величин на графических конструкторских документах

Наименование	Обозначение
Длина	L, l
Ширина	B, b
Высота, глубина	H, h
Толщина (листов, стенок, рёбер и т.д.)	s
Диаметр	D, d
Радиус	R, r
Межосевое и межцентровое расстояние	A, a
Шаг: винтовых пружин, болтовых соединений, заклёпочных соединений, и т.п., кроме зубчатых зацеплений и резьб	t
Углы	$\alpha, \beta, \gamma$ и другие строчные буквы греческого алфавита

**Примечание** прописные буквы рекомендуется применять для обозначения габаритных и суммарных размеров. При обозначении величин

одной и той же буквой нужно применять цифровые или буквенные индексы, например,  $d, d_1, d_2 \dots; b_n, b_{n1}, b_{n2} \dots$

В пояснительной записке следует применять стандартизированные единицы физических величин, их наименования и обозначения в соответствии с ГОСТ 8.417–81 и Международной системой единиц.

Наряду с единицами СИ, при необходимости, в круглых скобках, указывают единицы ранее применявшихся систем, разрешённых к применению.

Применение в одном документе разных систем обозначения физических величин не допускается.

Рекомендованные обозначения единиц (в соответствии с СИ) представлены в таблице Д.6.

Таблица Д.6 Рекомендованные обозначения единиц

Величина		Величина	
Наименование	Обозначение	Наименование	Обозначение
Длина	L	Объём	V
Скорость	v	Энергия	E
Ускорение	a	Работа	W
Ускорение свободного падения	g	Момент	M
Сила	F	Момент крутящий	T
Площадь	A	Сила тяжести	G
Мощность	P	Плотность	$\rho$
Давление	p	Частота вращения	n
Масса	m	Производительность	Q
Напряжение	$\sigma$	Время	$\tau$
Угловая скорость	$\omega$	Температура $^{\circ}\text{K}$	T
		Температура $^{\circ}\text{C}$	$T^{\circ}$

## Приложение Е

### Перечень рекомендованных стандартов ЕСКД для выполнения выпускных квалификационных работ

#### Основные положения

- ГОСТ 2.001-93 Общие положения
- 2.004-88 Общие требования к выполнению конструкторских и технологических документов на печатающих и графических устройствах ЭВМ
- 2.101-68 Виды изделий
- 2.102-68 Виды и комплектность конструкторских документов
- 2.103-68 Стадии разработки
- 2.104-68 Основные надписи
- 2.105-95 Общие требования к текстовым документам
- 2.108-68 Спецификация
- 2.109-73 Основные требования к чертежам
- 2.114-95 Технические условия

#### **Общие правила выполнения чертежей**

- ГОСТ 2.301-68 Форматы
- 2.302-68 Масштабы
- 2.303-68 Линии
- 2.304-68 Шрифты чертежные
- 2.305-68 Изображения - виды, разрезы, сечения
- 2.306-68 Обозначения графических материалов и правила их нанесения на чертежах
- 2.307-68 Нанесение размеров и предельных отклонений

- 2.308-79 Указания на чертежах допусков формы и
- 2.310-68 Обозначение шероховатостей поверхностей  
расположения поверхностей
- 2.310-68 Нанесение на чертежах обозначений покрытий,  
термической и других видов обработки
- 2.311-68 Изображение резьб
- 2.312-72 Условные изображения и обозначения швов сварных  
соединений
- 2.313-82 Условные изображения и обозначения неразъемных  
соединений
- ГОСТ 2.315-68 Изображения упрощенных и условных крепежных деталей
- 2.316-68 Правила нанесения на чертежах надписей, технических  
требований и таблиц
- 2.317-69 Аксонометрические проекции
- 2.318-81 Правила упрощенного нанесения размеров отверстий
- 2.320-82 Правила нанесения размеров, допусков и посадок конусов
- 2.321-84 Обозначения буквенные

### **Правила выполнения чертежей различных изделий**

- ГОСТ 2.401-68 Правила выполнения пружин
- 2.402-68 Условные изображения зубчатых колес, реек, червяков и  
звездочек цепных передач
- 2.403-75 Правила выполнения чертежей цилиндрических зубчатых  
колес
- 2.404-75 Правила выполнения чертежей зубчатых реек
- 2.405-75 Правила выполнения чертежей конических зубчатых колес
- 2.406-76 Правила выполнения чертежей цилиндрических червяков и  
червячных колес

- 2.407-75 Правила выполнения чертежей червяков и колес глобоидных передач
- 2.408-68 Правила выполнения рабочих чертежей звездочек приводных роликовых и втулочных цепей
- 2.409-74 Правила выполнения чертежей зубчатых (шлицевых) соединений
- 2.410-68 Правила выполнения чертежей металлических конструкций
- 2.420-69 Упрощенные изображения подшипников качения на сборочных чертежах

## Приложение Ж

### Нормальные размеры

Таблица Ж.1 Нормальные линейные размеры (ГОСТ 6636-69 ред. 1990), мм

Ряды				Дополнит. размеры	Ряды				Дополнит. размеры				
<i>Ra</i> 5	<i>Ra</i> 10	<i>Ra</i> 20	<i>Ra</i> 40		<i>Ra</i> 5	<i>Ra</i> 10	<i>Ra</i> 20	<i>Ra</i> 40					
1	1,0	1,0	1	-	6,3	6,3	6,3	6,3	6,5				
			1,05				6,7	7					
		1,1	1,1				7,1	7,1		7,3			
			1,15				7,5	7,5		7,8			
			1,2				8	8		8,2			
	1,2	1,2	1,2				1,25	8		8	8	8	8,8
			1,3				1,35				8,5	8,8	
		1,4	1,4				1,45				9	9	9,2
			1,4				1,55				9,5	9,5	9,8
			1,5										
1,6	1,6	1,6	1,6	10	10	10	10	10,2					
			1,7			1,75	10,5		10,8				
		1,8	1,8			1,85	11		11	11,2			
			1,9			1,95	11,5		11,5	11,8			
			2,0			2,05	12		12	12,5			
	2	2,0	2			2,10	12		12	12	12	13,5	
			2,1			2,10				13	13,5		
		2,2	2,2			2,15				14	14	14,5	
			2,2			2,3				14	14	14,5	
			2,4							15	15	15,5	
2,5	2,5	2,5	2,5	16	16	16	16	16,5					
			2,6			2,7	17		17,5				
		2,8	2,8			2,9	18		18	18,5			
			3			3,1	19		19				
			3,2			3,3	20		20	19,5			
	3,2	3,2	3,2			3,5	20		20	20	20	20,5	
			3,4			3,5				21	21	21,5	
		3,6	3,6			3,7				22	22	21,5	
			3,6			3,9				24	24	23	
			3,8										
4	4	4	4	25	25	25	25	27					
			4,2			4,4	26		28				
		4,5	4,5			4,6	28		28	29			
			4,8			4,9	30		30	31			
			5			5,2	32		32	33			
	5	5	5			5,5	32		32	32	32	35	
			5,3			5,5				34	34	35	
		5,6	5,6			5,8				36	36	37	
			5,6			6,2				38	38	39	
			6										

Таблица Ж.2 Нормальные углы (ГОСТ 8908-81)

<i>1-й ряд</i>	<i>2-й ряд</i>	<i>3-й ряд</i>	<i>1-й ряд</i>	<i>2-й ряд</i>	<i>3-й ряд</i>	<i>1-й ряд</i>	<i>2-й ряд</i>	<i>3-й ряд</i>
0°				10°				70°
		0°15'			12°		75°	
	0°30'		15°					80°
		0°45'			18°			85°
	1°		20°			90°		
		1°30'			22°			100°
	2°				25°			110°
		2°30'	30°			120°		
	3				35°			135°
	4°			40°				150°
5°	5°		45°					165°
	6°				50°			180°
	7°				55°			270°
	8°		60°					360°

При выборе углов 1-й ряд следует предпочесть 2-му, а 2-й - 3-му

Таблица Ж.3 Нормальные диаметры общего назначения (ГОСТ 25346-89)

0,5	3	11	21	35	52	78	105	155	210	310	410
0,8	3,5	12	22	36	55	80	110	160	220	320	420
1	4	13	23	38	58	82	115	165	230	330	430
1,2	4,5	14	24	40	60	85	120	170	240	340	440
1,5	5	15	25	42	62	88	125	175	250	350	450
1,8	6	16	26	44	65	90	130	180	260	360	460
2	7	17	28	45	68	92	135	185	270	370	470
2,2	8	18	30	46	70	95	140	190	280	380	480
2,5	9	19	32	48	72	98	145	195	290	390	490
2,8	10	20	34	50	75	100	150	200	300	400	500

Таблица Ж.4 Основные размеры метрической резьбы (ГОСТ 8724-81)

Dн, мм	Шаг резьбы, мм								
	Крупный	Мелкий							
6	1							0,75	0,5
8	1,25						1	0,75	0,5
10	1,5					1,25	1	0,75	0,5
12	1,75				1,5	1,25	1	0,75	0,5
16	2				1,5		1	0,75	0,5
20	2,5			2	1,5		1	0,75	0,5
24	3			2	1,5		1	0,75	
30	3,5			2	1,5		1	0,75	
36	4		3	2	1,5		1		
42	4,5		3	2	1,5		1		
48	5		3	2	1,5		1		

Таблица Ж.5 Основные размеры трубной цилиндрической резьбы (ГОСТ 6357-81)

Обозначение размера резьбы, дюймы	Диаметры резьбы, мм		Шаг резьбы, мм
	<i>Наружный,</i> $d=D$	<i>Внутренний,</i> $d_1=D_1$	
1/4	13,157	11,455	1,337
1/2	20,955	18,631	1,814
1	33,249	30,291	2,309
1 ¼	41,91	38,952	2,309
1 ½	47,803	44,845	2,309
1 ¾	53,746	50,788	2,309
2	59,614	56,656	2,309



Таблица Ж.6 Основные размеры трубной конической резьбы (ГОСТ 6211-81)

Обозначение размера резьбы, дюймы	Шаг резь- бы, мм	Диаметры резьбы, мм		Длина наружной резьбы
		<i>Наружный,</i> $d=D$	<i>Внутренний,</i> $d_1=D_1$	
¼	1,337	13,157	11,445	6,0
3/8	1,337	16,662	14,950	6,4
½	1,814	20,955	18,631	8,2
¾	1,814	26,441	24,117	9,5
1	2,309	33,249	30,291	10,4
1 ¼	2,309	41,910	38,952	12,7
1 ½	2,309	47,803	44,845	12,7
2	2,309	59,614	56,656	15,9

Таблица Ж.7 Диаметры и шаги трапецеидальных однозаходных резьб, мм (ГОСТ 24738-81)

Диаметр резьбы		Шаг	Диаметр резьбы		Шаг	Диаметр резьбы		Шаг
Ряд 1	Ряд 2		Ряд 1	Ряд 2		Ряд 1	Ряд 2	
10		1,5; 2	24		3; 5; 8	40		3; 7; 10
	11	2; 3		26	3; 5; 8		42	3; 7; 10
12		2; 3	28		3; 5; 8	44		3; 7; 10
	14	2; 3		30	3; 6; 10		46	3; 8; 12
16		2; 4	32		3; 6; 10	48		3; 8; 12
	18	2; 4		34	3; 6; 10		50	3; 8; 12
20		2; 4	36		3; 6; 10	52		3; 8; 12
	22	3; 5; 8		38	3; 7; 10		55	3; 9; 14

Выделенные шаги являются предпочтительными. При выборе диаметра резьбы следует предпочитать первый ряд второму.

Таблица Ж.8 Нормальные радиусы скруглений (ГОСТ 10948-64)

1-й ряд	0,2	0,4	0,6	1	1,6	2,5	4	6	10	16	25	40	60	100	160
2-й ряд	0,3	0,5	0,8	1,2	2	3	5	8	12	20	32	50	80	125	200

Таблица Ж.9 Нормальные размеры фасок (ГОСТ 10948-64)

Угол фаски	45°, 60°																	
	0,5	0,7	0,8	1	1,2	1,5	1,8	2	2,5	3,5	4	4,5	5	6	7	8	9	10
30°	-	-	-	1	-	-	-	2	2,5	3,5	4	-	5	6	7	8	9	10

Таблица Ж.10 Нормальные размеры «под ключ» (ГОСТ 6424-73)

3,2	5,5	10	17	24	32	46	60	75	90	105	130	175	200
4	7	12	19	27	36	50	65	80	95	110	145	180	210
5	8	14	22	30	41	55	70	85	100	115	155	185	225

## Приложение 3

### Нанесение размеров резьбы с разными профилями

Таблица 3. Способы нанесения размеров резьб

Наименование резьбы	Вал	Отверстие
Метрическая (крепёжная)		
Трубная цилиндрическая (крепёжная)		
Трубная коническая (крепёжная)		
Упорная (ходовая)		
Тrapeцедальная (ходовая)		
Прямоугольная (ходовая)		

## Приложение И

### Нанесение размеров и предельных отклонений по (ГОСТ 2.307–68)

Общее количество размеров на чертеже должно быть минимальным, но достаточным для изготовления и контроля;

Размеры, не подлежащие выполнению по данному чертежу и указываемые для большего удобства пользования чертежом, называются справочными.

1) Справочные размеры на чертеже отличают знаком «\*», а в технических требованиях записывают «Размеры для справок»;

К справочным размерам относятся следующие размеры:

- один из размеров замкнутой цепи. Предельные отклонения таких размеров на чертеже не указывают (см. рис И.1).

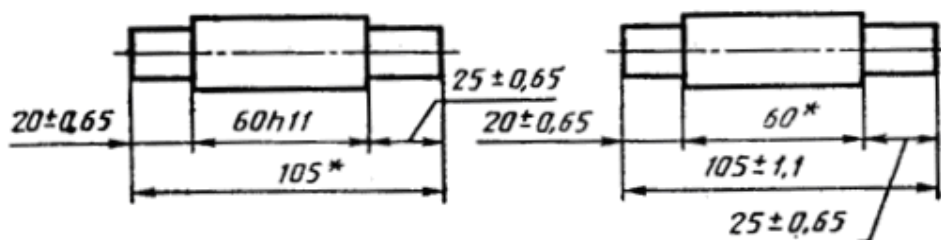


Рисунок И.1.

- размеры, перенесенные с чертежей изделий – заготовок (см. рис И.2).

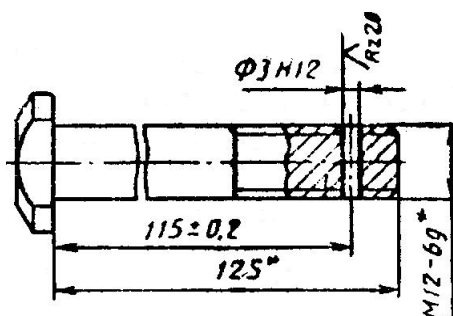


Рисунок И.2.

- размеры, определяющие положение элементов детали, подлежащие обработке на другой детали;
- размеры на сборочном чертеже, по которым определяют предельные положения отдельных элементов конструкции, например, ход поршня...;
- размеры на сборочном чертеже, перенесенные с чертежей и используемые в качестве установочных и присоединительных;
- габаритные размеры на сборочном чертеже, перенесенные с чертежей деталей или являющиеся суммой размеров нескольких деталей;
- размеры деталей (элементов) из сортового, фасонного, листового и другого проката, если они полностью определяются обозначением материала, приведенным в графе 3 основной надписи.

2) Линейные размеры и их предельные отклонения на чертежах и спецификациях указывают в миллиметрах, без обозначения единицы измерения. Для размеров и предельных отклонений, приводимых в технических требованиях и пояснительных надписях на поле чертежа, обязательно указывают единицы измерения. При изображении изделия с разрывом размерную линию не прерывают.

3) Величина элементов стрелок размерных линий выбирают в зависимости от толщины видимого контура и вычерчивают их приблизительно одинаковыми на всем чертеже.

4) Предельные отклонения размеров следует указывать непосредственно после номинальных размеров. Примеры общих записей, соответствующие вариантам по ГОСТ 25670–83 для 14 качества и класса точности „средний” приведены в таблице И.1.

Предельные отклонения линейных размеров указывают на чертежах условными обозначениями полей допусков в соответствии с ГОСТ 25346–89, например, 18H7, 12e8 или числовыми значениями, например,  $18^{+0,018}$ ,  $12_{-0,059}^{-0,032}$  или условными обозначениями полей допусков с указанием справа в скобках их числовых значений, например,  $18(^{-0,018})$ ,  $12e8(^{-0,032}_{-0,059})$ .

Допускается числовые значения предельных отклонений указывать в таблице (таблица И.2), расположенной на свободном поле чертеже.

Таблица И.1

Номер варианта	Пример записи условными обозначениями
1	$H14, h14, \pm \frac{t}{2}$ или $H14, h14, \pm \frac{IT14}{2}$
2	$+t_2, -t_2, \pm \frac{t}{2}$
3	$\pm \frac{t}{2}$ или $\pm \frac{IT14}{2}$

Таблица И.2

Размер	Пред. откл.
18H7	+0,018
12e8	0,032- 0,059

## Приложение К

### Обозначение графических материалов и правила их нанесения на чертежах ГОСТ 2.306-68

Общее графическое обозначение материалов в сечениях независимо от вида материалов должно соответствовать рисунку К.1.

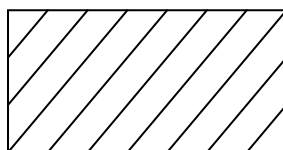
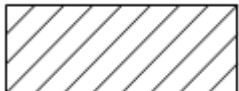






Рисунок К.1

Графические обозначения материалов в сечениях в зависимости от вида материалов должны соответствовать приведенным в таблице К.1.

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

Таблица К.1

Материал	Обозначение
1 Металлы и твердые сплавы	
2 Неметаллические материалы, в том числе волокнистые монолитные и прессованные	
3 Камень естественный	
4 Древесина	
5 Керамика и силикатные материалы для кладки	

Окончание табл. К.1

6 Бетон	
7 Стекло и другие светопрозрачные материалы	
8 Жидкости	
9 Грунт естественный	



## Приложение Л

### Условные изображения пружин на сборочных чертежах по ГОСТ 2.401-68

При вычерчивании вида винтовой цилиндрической или конической пружины витки изображают прямыми линиями, соединяющими соответствующие участки контуров.

В разрезе витки изображают прямыми линиями, соединяющими сечения (таблица Л.1). Допускается в разрезе изображать только сечения витков. При вычерчивании винтовой пружины с числом витков более четырех показывают с каждого конца пружины 1–2 витка, кроме опорных. Остальные витки не изображают, а проводят осевые линии через центры сечений витков по всей длине пружины (таблица Л.1).

Пружины на чертежах изображают с правой навивкой. При обусловленных направлениях торцовых моментов допускается изображать пружины с требуемым направлением навивки.

При вычерчивании наката тарельчатых пружин с числом пружин более четырех с каждого конца изображают две-три пружины, а контур условно непоказанной части пакета – сплошными тонкими линиями (таблица Л.1).

Если диаметры проволоки и троса или толщина сечения материала на чертеже 2 мм. и менее, то пружину изображают линиями толщиной 0,6 – 1,5 мм, многослойную пластинчатую пружину типа рессоры изображают по внешнему контуру пакета (таблица Л.1).

## Приложение М

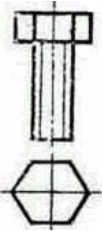

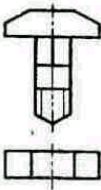
### Изображения упрощённые и условные крепёжных деталей по ГОСТ 2.315-79

На сборочных чертежах и крепежах общих видов изображения крепёжных деталей (упрощённое или условное) выбирают в зависимости от назначения или масштаба чертежа.

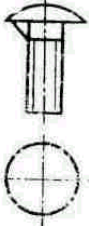

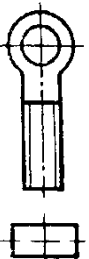

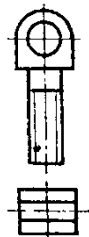

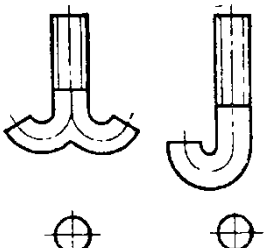

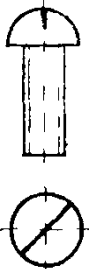

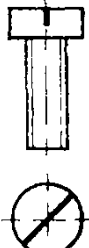

Крепёжные детали, у которых на чертеже диаметры стержней равны 2мм и менее, изображают условно. Размер изображения должен давать полное представление о характере соединения.

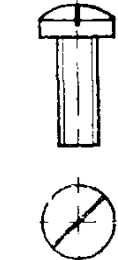
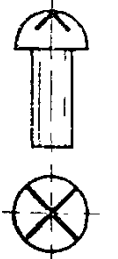
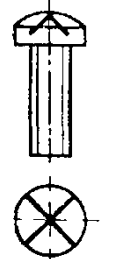
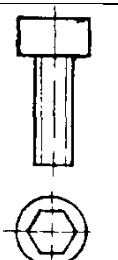
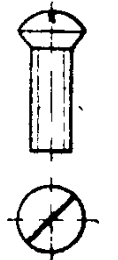
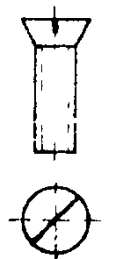
Упрощённые и условные изображения крепёжных деталей должны соответствовать указанным в таблице М.1.

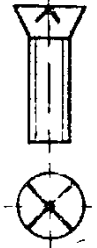
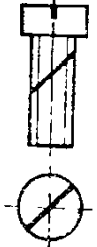
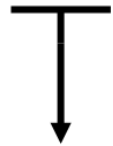


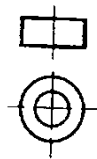
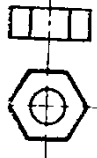

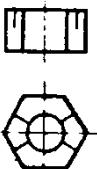
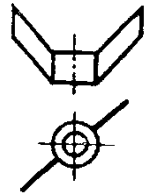

Таблица М.1 Упрощённые и условные изображения крепёжных деталей

Наименование	Изображение	
	упрощённое	условное
<b>Болты и винты</b>		
с шестигранной головкой		T
с квадратной головкой		T
с молоткообразной головкой		T






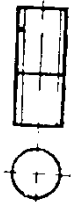

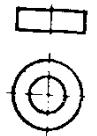

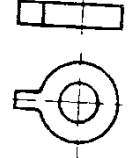

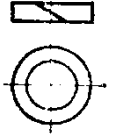

Продолжение табл. М.1

<p>с полукруглой головкой</p>		
<p>откидные с круглой головкой</p>		
<p>откидные с вилкой</p>		
<p>фундаментные</p>		
<p>с полукруглой головкой</p>		
<p>с цилиндрической головкой</p>		

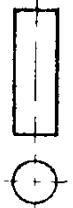





<p>с цилиндрической головкой и сферой</p>		
<p>с полукруглой головкой и крестообразным шлицем</p>		
<p>с цилиндрической головкой сферой и крестообразным шлицем</p>		<p>T</p>
<p>с цилиндрической головкой и шестигранным углублением под ключ</p>		
<p>с полупотайной головкой</p>		<p>Y</p>
<p>с потайной головкой</p>		

<p>с потайной головкой и крестообразным шлицем</p>		
<p>с цилиндрической головкой саморезушие</p>		
<p>с потайной головкой крестообразным шлицем саморезушие</p>		
<p><b>Гайки</b></p>		
<p>круглые</p>		
<p>шестигранные</p>		
<p>шестигранные прорезные и корончатые</p>		
<p>гайки-барашки</p>		

Продолжение табл. М.1

<b>Шурупы</b>		
с полукруглой головкой		
с потайной головкой		
с полупотайной головкой		
<b>Шпильки</b>		
шпилька		
<b>Шайбы</b>		
простые, стопорные и т. д		
стопорные с язычком		
пружинные		
<b>Штифты</b>		

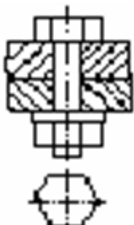
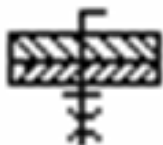


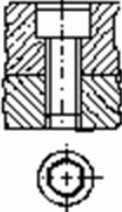

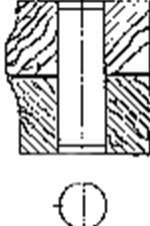

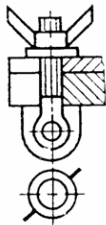
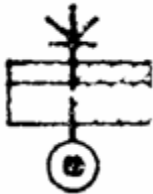
Окончание табл. М.1

цилиндрические		
конические		
<b>Гвозди</b>		
ГВОЗДИ		
<b>Шпилнты</b>		
ШПИЛНТЫ		

## Приложение Н

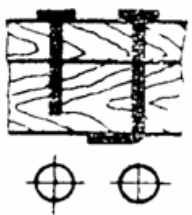

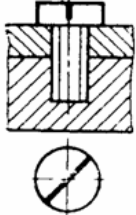
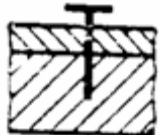
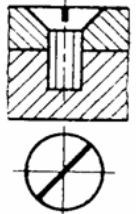
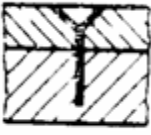
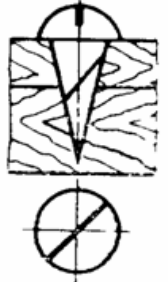
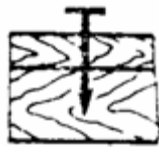
### Примеры упрощённых и условных изображений крепёжных деталей в соединениях

Таблица Н.1 Примеры упрощённых и условных изображений крепёжных деталей в соединениях

Изображение	
упрощённое	условное
	
	
	
	
	



Окончание табл. Н.1

## Приложение О

### Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц по ГОСТ 2.316-68

1. Кроме изображения предмета с размерами и предельными отклонениями, чертеж может содержать:

а) текстовую часть, состоящую из технических требований или технических характеристик;

б) надписи с обозначением изображений, а также относящиеся к отдельным элементам изделия;

в) таблицы с размерами и другими параметрами, техническими требованиями, контрольными комплексами, условными обозначениями и т. д.

2. Выполнение основной надписи чертежа должно производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 2.104—68 и ГОСТ 2.109—73.

3. Текстовую часть надписи и таблицы включают в чертеж в тех случаях, когда содержащиеся в них данные, указания и разъяснения невозможно или нецелесообразно выразить графически или условными обозначениями

4. Содержание текста и надписей должно быть кратким и точным. В надписях на чертежах не должно быть сокращений слов, за исключением общепринятых, а также установленных в стандартах и указанных в таблице О. 1.

5. Текст на поле чертежа, таблицы, надписи с обозначением изображений, а также надписи, связанные непосредственно с изображением, как правило, располагают параллельно основной надписи чертежа.

6. Около изображений на полках линий-выносок наносят только краткие надписи, относящиеся непосредственно к изображению предмета, например, указания о количестве конструктивных элементов (отверстий,

канавок и т. п.), если они не внесены в таблицу, а также указания лицевой стороны, направления проката, волокон и т. п.

7. Линию-выноску, пересекающую контур изображения и не отводимую от какой-либо линии, заканчивают точкой (рисунок О. 1; а).

Линию-выноску, отводимую от линий видимого и невидимого контура, а также от линий, обозначающих поверхности, заканчивают стрелкой (рисунок О. 1; б, в, г).

На конце линии-выноски, отводимой от всех других линий, не должно быть ни стрелки, ни точки.

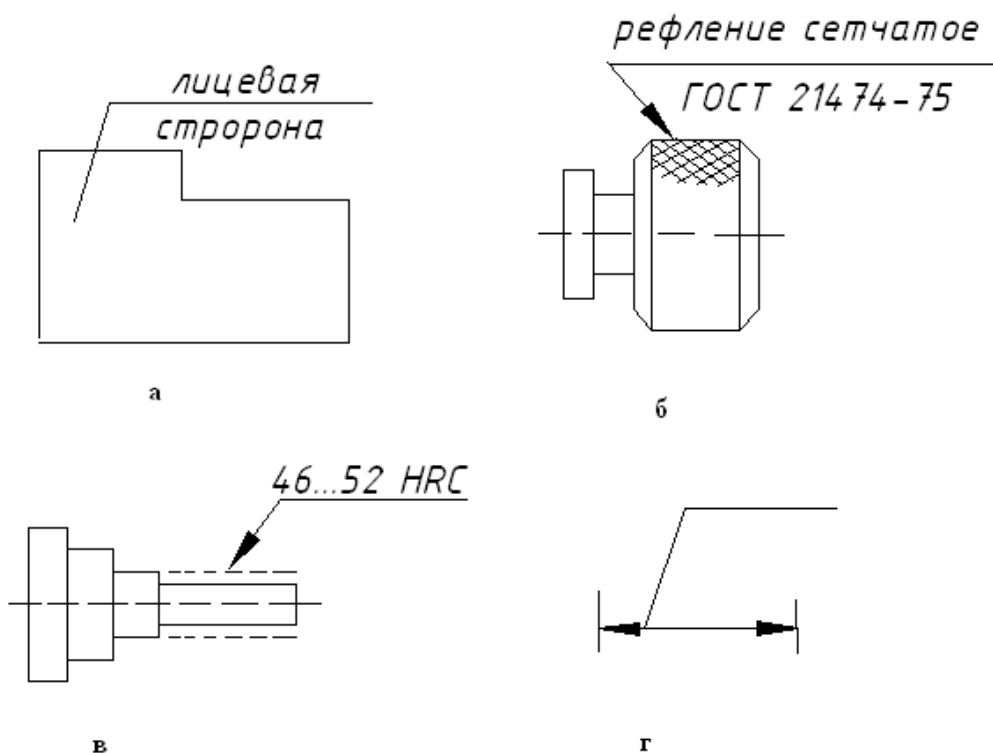


Рисунок О. 1 Пример оформления линии-выноски

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

Допускается выполнять линии-выноски с одним изломом (рисунок О. 2), а так же проводить от одной полки две и более линии выноски (рисунок О. 3).

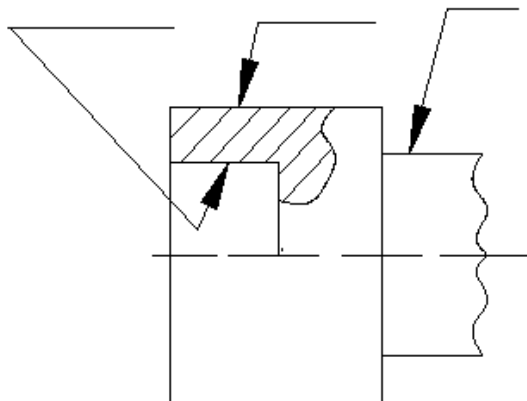


Рисунок О. 2 Пример оформления линии-выноски

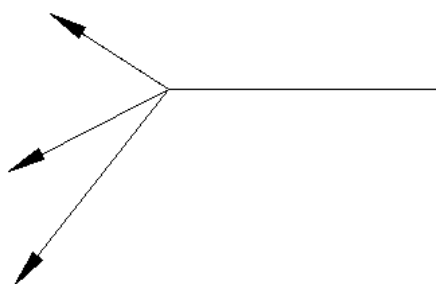


Рисунок О. 3 Пример оформления линии-выноски

9. Надписи, относящиеся непосредственно к изображению, могут содержать не более двух строк, располагаемых над полкой линии-выноски и под ней.

10. Текстовую часть, помещенную на поле чертежа, располагают над основной надписью.

Между текстовой частью и основной надписью не допускается помещать изображения» таблицы и т. п.

На листах формата более А4. Допускается размещение текста в две и более колонки. Ширина колонки должна быть не более 185 мм.

11. На чертеже изделия, для которого стандартом установлена таблица параметров (например, зубчатого колеса, червяка и т. п.), ее 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.

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

а) требования, предъявляемые к материалу, заготовке, термической обработке и к свойствам материала готовой детали (электрические, магнитные, диэлектрические, твердость, влажность, гигроскопичность и т. д.), указание материалов-заменителей;

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

в) требования к 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 приведенные на чертеже.

13. Пункты технических требований должны иметь сквозную нумерацию. Каждый пункт технических требований записывают с новой строки.

14. Заголовок «Технические требования» не пишут.

15. В случае если необходимо указать техническую характеристику изделия, ее размещают отдельно от технических требований, с самостоятельной нумерацией пунктов, на свободном поле чертежа под заголовком «Техническая характеристика». При этом над техническими требованиями помещают заголовок «Технические требования». Оба заголовка не подчеркивают.

16. При выполнении чертежа на двух и более листах текстовую часть помещают только на первом листе независимо от того, на каких листах находятся изображения, к которым относятся указания, приведенные в текстовой части.

Надписи, относящиеся к отдельным элементам предмета и наносимые на полках линий-выносок, помещают на тех листах чертежа, на которых они являются наиболее необходимыми для удобства чтения чертежа.

17. Для обозначения на чертеже изображений (видов, разрезов, сечений), поверхностей, размеров и других элементов изделия применяют прописные буквы русского алфавита, за исключением букв Й, О, Х, Ъ, Ы, Ь.

Буквенные обозначения присваивают в алфавитном порядке без повторения и, как правило, без пропусков, независимо от количества листов чертежа. Предпочтительно обозначать сначала изображения.

В случае недостатка букв применяют цифровую индексацию, например: «А»; «А<sub>1</sub>»; «А<sub>2</sub>»; «Б—Б»; «Б<sub>1</sub>—Б<sub>1</sub>»; «Б<sub>2</sub>—Б<sub>2</sub>».

18. Размер шрифта буквенных обозначений должен быть больше размера цифр размерных чисел, применяемых на том же чертеже, приблизительно в два раза.

19. Масштаб изображения на чертеже, отличающийся от указанного в основной надписи, указывают непосредственно после надписи, относящейся к изображению, например:

А-А(1:1); Б(5:1); А(2:1);

Если на чертеже отыскание дополнительных изображений (сечений, разрезов, дополнительных видов, выносных элементов) затруднено

вследствие большой насыщенности чертежа или выполнения его на двух и более листах, то у обозначения дополнительных изображений указывают номера листов или обозначения зон, на которых эти изображения помещены (рисунок О. 4).

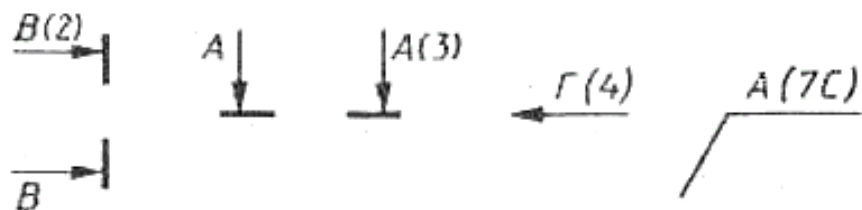


Рисунок О. 4 Пример обозначения дополнительных изображений

В этих случаях над дополнительными изображениями у их обозначений указывают номера листов или обозначения зон, на которых дополнительные изображения отмечены (рисунок О. 5).

*A-A (1:2) (1) Г (2) A(5:1)(2C)*

Рисунок О. 5 Пример обозначения дополнительных изображений

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

Таблица О.1 Перечень допускаемых сокращений слов, применяемых в основных надписях, технических требованиях и таблицах, на чертежах и спецификациях

Полное наименование	Сокращение	наименование	Сокращение
Без чертежа	БЧ	Нижнее отклонение	нижн.откл.
Ведущий	Вед.	Номинальный	номина.
Верхнее отклонение	Верхн. откл.	Обеспечить	обеспеч.
Взамен	взам.	Обработка, обработки	обработ.
Внутренний	внутр.	Отверстие	отв.
Главный	Гл.*	Отверстие	отв. центр.
Глубина	глуб.	центровое	относит.
Деталь	дет.	Относительно	отд.*
Длина	дли.	Отдел	откл.
Документ	докум.	Отклонение	Перв.
Дубликат	дубл.	Первичная применя-	примен.*
Заготовка	загот.	емость	Плоскость
Зенковка, зенковать	зенк.	Поверхность	поверх.
Извещение	изв.	Подлинник	поверхн. подл.
Изменение	Изм.	Подпись	подп.*
Инвентарный	Инв.	Позиция	поз.
Инженер	Инж.*	Покупка, покупной	покуп.
Инструмент	инстр.	По порядку	длп
Исполнение	исполн.	Правый	прав.
Класс (точности, чистоты)	кл.	Предельное отклоне-	пред.откл.
Количество	кол.	ние	
Конический	конич.	Приложение	прилож.
Конструктор	констр.*	Примечание	примеч.
Конструкторский отдел	ко*	Проверил	Пров.
Конструкторское бюро		Пункт	п.
Конусность	К.Б.*	Пункты	пл.
Конусообразность	конусн.	Разработал	Разраб.*
Лаборатория	конусообр.	Рассчитал	Рассч.*
Левый	лаб.*	Регистрация, регист	регистр.
Литера	лев.	рациональный	
Металлический	Лит	Руководитель	Рук.*
Металлург	металл.	Сборочный чертеж	сб. черт.
Механик	Мет.*	Свыше	св.
Наибольший	Мех.	Сечение	сеч.
Наименьший	наиб.	Специальный	специ.
Наружный	наим.	Спецификация	специф. справ.
Начальник	нар.	Справочный Стандарт,	Станд.
Нормоконтроль	Нач.*	стандартный	
	Н. контр.		



Окончание табл. О.1

Полное наименование	Сокращение Полное наименование		Сокращение
Старшин	Ст.*	Толщина	ТОЛЩ.
Страница	Стр.	Точность, <u>точный</u>	<u>точн.</u>
Таблица	табл.	Утвердил	Утв.
Твердость	ТВ.	Условное давление	<u>усл. давл.</u>
Теоретический	<u>теор.</u>	Условный проход	<u>усл. прох.</u>
Технические <u>требования</u>	<u>ТТ</u>	Химический	хим.
Технические условия	ТУ	Цементация, <u>цементи</u>	цемент.
Техническое задание	<u>Тз</u>	<u>ровать</u>	
Технолог	Техн.*	Центр масс	Ц. М.
Технологический <u>конт</u>	Т.контр.*	Цилиндрический	цилиндр.
роль		Чертеж	черт.
Ток высокой частоты	ТВЧ	Шероховатость	<u>шерох.</u>
		Экземпляр	<u>экз</u>

\* - только для заполнения основных надписей.

## РЕЦЕНЗИЯ

на методические рекомендации по выполнению выпускной квалификационной работы для обучающихся специальности 15.02.01 «Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования (по отраслям)»

На рецензию представлены методические рекомендации по выполнению выпускной квалификационной работы для обучающихся специальности 15.02.01 «Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования (по отраслям)» базового уровня среднего профессионального образования.

В представленных на рецензирование методические рекомендации определяются общие требования к написанию и оформлению выпускных квалификационных работ. Авторы включили в текст методических рекомендаций совершенно конкретные, практические рекомендации для обучающихся, актуальные на данный момент времени.

Методические рекомендации *включают* следующие разделы:

- Введение;
- Общие указания по выполнению выпускных квалификационных работ;
- Объем и содержание выпускных квалификационных работ;
- Приложения.

Материал методических рекомендаций хорошо структурирован, изложен доступным языком, содержит конкретные примеры.

Кроме того, авторами излагаются правила оформления ВКР, что способствует предупреждению наиболее часто встречающихся у студентов ошибок. В пособии приводится перечень действующих ГОСТов, которыми регулируются правила составления библиографических описаний и библиографических ссылок. Также представлены требования ЕСКД, которыми регулируются требования оформления графической части.

Рецензируемое учебно-методическое пособие, как систематизированный свод правил по подготовке и оформлению выпускных квалификационных работ, представляет практическую ценность и рекомендуется к практическому применению

Рецензент:



Вахитова Л.В., преподаватель ГПОУ «Донецкий электрометаллургический техникум», специалист высшей квалификационной категории