

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Вологодская государственная
молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»**

	СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ	СТО ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА 1.2 – 2022
		Введен взамен СТО ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА 1.2 – 2017

МАТЕРИАЛЫ ДЕМОНСТРАЦИОННЫЕ УЧЕБНЫЕ

Общие требования и правила оформления

СТО ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА 1.2–2022

**Вологда – Молочное
2022**

ПРЕДИСЛОВИЕ

Цели и принципы стандартизации в РФ установлены Федеральным законом от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации» и Федеральным законом от 30.12.2020 г. № 523-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О стандартизации в Российской Федерации», а правила применения стандартов организации в Российской Федерации – ГОСТ Р 1.4–2004 «Стандартизация в РФ. Стандарт организации. Общие положения».

1 РАЗРАБОТЧИК канд. техн. наук, доцент В.Н. Вершинин.

2 ВНЕСЕН отделом учебно-методической работы.

3 СОГЛАСОВАНО проректор по учебной работе д-р. экон. наук, доцент Н.А. Медведева.

4 ЭКСПЕРТНАЯ ГРУППА:

д-р техн. наук, профессор П.А. Савиных;

д-р с.-х. наук, доцент Ф.Н. Дружинин;

канд. техн. наук, доцент Л.А. Куренкова.

5 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ приказом ректора ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА № 70-ОД от 28.02.2022 года.

6 ВЗАМЕН СТО ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА 1.2–2017.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	1
2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ.....	1
3 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ.....	3
4 СОКРАЩЕНИЯ.....	4
5 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	4
6 ОФОРМЛЕНИЕ ДЕМОНСТРАЦИОННЫХ ДОКУМЕНТОВ	5
6.1 Демонстрационные плакаты	5
6.2 Раздаточный материал	6
6.3 Компьютерная презентация.....	8
6.4 Формат листа.....	10
6.5 Основная надпись	11
6.6 Масштабы.....	14
6.7 Линии чертежа	15
6.8 Шрифты	16
7 ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ	17
7.1 Изображения	17
7.2 Виды изображений	17
7.3 Разрезы.....	19
7.4 Сечения.....	21
7.5 Выносные элементы	22
8 НАНЕСЕНИЕ РАЗМЕРОВ.....	23
8.1 Этапы простановки размеров.....	23
8.2 Размерные и выносные линии.....	24
8.3 Нанесение размеров	25
8.4 Дополнительные обозначения и надписи	28
9 ДОПУСКИ И ПОСАДКИ ЭЛЕМЕНТОВ ИЗДЕЛИЙ	31
9.1 Обозначение допусков	31
9.2 Обозначение посадок	33
10 ДОПУСКИ ФОРМЫ И РАСПОЛОЖЕНИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ.....	35
11 ШЕРОХОВАТОСТЬ ПОВЕРХНОСТЕЙ.....	38
11.1 Обозначение шероховатости.....	38
11.2 Указание шероховатости на чертеже	42
12 ОБОЗНАЧЕНИЕ СВАРНЫХ ШВОВ.....	45
13 СПЕЦИФИКАЦИЯ	49

13.1	Формы и размеры основной надписи и спецификации	49
13.2	Содержание разделов спецификации	50
13.3	Содержание граф спецификации	51
13.4	Пояснения по заполнению спецификации.....	52
14	ОБОЗНАЧЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ	54
14.1	Обозначение чугунов и сталей.....	54
14.2	Обозначение изделий из сортового металла	55
14.3	Обозначение изделий из цветного металла	56
14.4	Обозначение изделий из неметаллических материалов.....	57
15	ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ГРАФИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ	58
15.1	Оформление рабочих чертежей деталей.....	58
15.2	Оформление сборочных чертежей	59
15.3	Оформление чертежей общего вида.....	63
15.4	Оформление монтажных чертежей, схем, диаграмм	64
15.5	Требования к оформлению технологической документации	66
15.6	Оформление генеральных планов	68
16	ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ НОРМОКОНТРОЛЯ	73
	ПРИЛОЖЕНИЕ А (<i>рекомендуемое</i>) Форма титульного листа демонстрационных материалов	75
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б (<i>рекомендуемое</i>) Пример оформления спецификации .	76
	ПРИЛОЖЕНИЕ В (<i>справочное</i>) Пример оформления сборочного чертежа	77
	ПРИЛОЖЕНИЕ Г (<i>справочное</i>) Пример оформления спецификации сборочного чертежа	78
	ПРИЛОЖЕНИЕ Д (<i>справочное</i>) Пример оформления простого сборочного чертежа	79
	ПРИЛОЖЕНИЕ Е (<i>справочное</i>) Пример указания позиций на чертеже общего вида.....	80
	ПРИЛОЖЕНИЕ Ж (<i>справочное</i>) Формы таблицы составных частей.....	81
	изделия для чертежа общего вида	81
	ПРИЛОЖЕНИЕ И (<i>обязательное</i>) Последовательность складывания листов по ГОСТ 2.501	82

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

	МАТЕРИАЛЫ ДЕМОНСТРАЦИОННЫЕ УЧЕБНЫЕ Общие требования и правила оформления	СТО ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА 1.2 – 2022
		Введен взамен СТО ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА 1.2 – 2017

Утвержден и введен в действие приказом № 70-ОД от 28.02.2022 года.

Дата введения - 2022-03-01.

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Настоящий стандарт устанавливает общие требования к оформлению демонстрационных материалов, подготавливаемых обучающимися при разработке выпускных квалификационных работ и курсовых проектов (работ) в процессе их обучения в академии при изучении дисциплин учебного плана и прохождения государственной итоговой аттестации.

1.2 Настоящий стандарт распространяется на следующие виды демонстрационных материалов:

- графические части выпускных квалификационных работ;
- графические части курсовых проектов и работ;
- демонстрационные плакаты;
- раздаточный материал;
- компьютерные презентации.

1.3 Требования настоящего стандарта в полном объеме являются обязательными для применения обучающимися, преподавателями и сотрудниками инженерного и технологического факультетов ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, а рекомендации, представленные в 5 и 6 разделах настоящего стандарта, могут оказаться весьма полезными для студентов и руководителей выпускных квалификационных работ других факультетов академии.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 2.102–2013 «ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов»;

- ГОСТ 2.104–2006 «ЕСКД. Основные надписи»;
- ГОСТ 2.105–2019 «ЕСКД. Общие требования к текстовым документам»;
- ГОСТ 2.106–2019 «ЕСКД. Текстовые документы»;
- ГОСТ 2.109–73 «ЕСКД. Основные требования к чертежам»;
- ГОСТ 2.111–2013 «ЕСКД. Нормоконтроль»;
- ГОСТ 2.201–80 «ЕСКД. Обозначение изделий и конструкторских документов»;
- ГОСТ 2.301–68 «ЕСКД. Форматы»;
- ГОСТ 2.302–68 «ЕСКД. Масштабы»;
- ГОСТ 2.303–68 «ЕСКД. Линии»;
- ГОСТ 2.304–81 «ЕСКД. Шрифты чертежные»;
- ГОСТ 2.307–2011 «ЕСКД. Нанесение размеров и предельных отклонений»;
- ГОСТ 2.308–2011 «ЕСКД. Указания допусков формы и расположения поверхностей»;
- ГОСТ 2.309–73 «ЕСКД. Обозначения шероховатости поверхностей»;
- ГОСТ 2.312–72 «ЕСКД. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений»;
- ГОСТ 2.318–81 «ЕСКД. Правила упрощенного нанесения размеров отверстий»;
- ГОСТ 3.1128–93 «ЕСТД. Общие правила выполнения графических технологических документов»;
- ГОСТ 25142–82 «Шероховатость поверхности. Термины и определения»;
- ГОСТ 25346–2013 «Система допусков на линейные размеры. Основные положения, допуски, отклонения и посадки»;
- ГОСТ 2789–73 «Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики»;
- ГОСТ 5264–80 «Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры»;
- ГОСТ 2.004–88 «Общие требования к выполнению конструкторских и технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ».
- ГОСТ 21.204–2020 «СПДС. Условные графические обозначения и изображения элементов генеральных планов и сооружений транспорта»;
- ГОСТ 21.501–2018 «СПДС. Правила выполнения архитектурно-строительных рабочих чертежей»;
- ГОСТ 21.508–2020 «СПДС. Правила выполнения рабочей документации генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов»;
- СП 19.13330.2019 «Планировочная организация земельного участка. Генеральные планы сельскохозяйственных предприятий».

3 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

3.1 *конструкторский документ*: Документ, который в отдельности или в совокупности с другими документами определяет конструкцию изделия и имеет содержательную и реквизитную части, в том числе установленные подписи.

3.2 *конструкторский документ в бумажной форме (бумажный документ)*: Документ, выполненный на бумажном или аналогичном по назначению носителе (кальке, микрофильмах, микрофишах и т. п.).

3.3 *конструкторский документ в электронной форме (электронный документ)*: Документ, выполненный как структурированный набор данных, создаваемых программно - техническим средством.

3.4 *графический документ*: Документ, содержащий в основном графическое изображение изделия и (или) его составных частей, взаимное расположение и функционирование этих частей, их внутренние и внешние связи.

3.5 *текстовый документ*: Документ, содержащий в основном сплошной текст или текст, разбитый на графы. К текстовым документам относят спецификации, технические условия, ведомости, таблицы и т. п.

3.6 *чертеж детали*: Документ, содержащий изображение детали и другие данные, необходимые для ее изготовления и контроля (включая предельные отклонения размеров, шероховатости поверхностей и др.).

3.7 *сборочный чертеж*: Документ, содержащий изображение сборочной единицы и другие данные, необходимые для ее сборки (изготовления) и контроля.

3.8 *чертеж общего вида*: Документ, определяющий конструкцию изделия, взаимодействие его составных частей и поясняющий принцип работы изделия.

3.9 *теоретический чертеж*: Документ, определяющий геометрическую форму (обводы) изделия и координаты расположения составных частей.

3.10 *габаритный чертеж*: Документ, содержащий контурное (упрощенное) изображение изделия с габаритными, установочными и присоединительными размерами.

3.11 *электромонтажный чертеж*: Документ, содержащий данные, необходимые для выполнения электрического монтажа изделия.

3.12 *монтажный чертеж*: Документ, содержащий контурное (упрощенное) изображение изделия, а также данные, необходимые для его установки (монтажа) на месте применения.

3.13 *упаковочный чертеж*: Документ, содержащий данные, необходимые для выполнения упаковывания изделия.

3.14 *схема*: Документ, на котором показаны в виде условных изображений или обозначений составные части изделия и связи между ними.

3.15 *спецификация*: Документ, определяющий состав сборочной еди-

ницы, комплекса или комплекта.

3.16 *ведомость покупных изделий*: Документ, содержащий перечень покупных изделий, примененных в разрабатываемом изделии.

3.17 *технические условия*: Документ, содержащий требования (совокупность всех показателей, норм, правил и положений) к изделию, его изготовлению, контролю, приемке и поставке, которые нецелесообразно указывать в других конструкторских документах.

3.18 *ЕСКД*: Единая система конструкторской документации - комплекс стандартов, устанавливающих взаимосвязанные правила, требования и нормы по разработке, оформлению и обращению конструкторской документации;

3.19 *СПДС*: Система проектной документации для строительства - комплекс взаимосвязанных национальных стандартов, содержащих общие требования и правила по разработке, оформлению и обращению проектной и рабочей документации на здания и сооружения всех видов.

4 СОКРАЩЕНИЯ

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования;

ОУМР – отдел учебно-методической работы;

ПК – персональный компьютер;

ЕСКД – Единая система конструкторской документации;

ЕСТД – Единая система технологической документации;

СПДС – Система проектной документации для строительства;

ВКР – выпускная квалификационная работа;

КП – курсовой проект;

КР – курсовая работа;

РГЗ – расчетно-графическое задание;

РГР – расчетно-графическая работа.

5 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

5.1 Демонстрационные документы, выполняемые отдельно от текстовой части документа, могут быть представлены в виде чертежей, демонстрационных плакатов, комплектов раздаточного материала или в виде слайдов компьютерной презентации.

5.2 Учебные демонстрационные документы могут быть подготовлены на ПК в текстовых редакторах, в программах подготовки презентаций или в графических редакторах.

5.3 Чертежи оформляют с соблюдением требований соответствующих ГОСТов. Это могут быть чертежи общего вида, сборочные чертежи,

рабочие чертежи деталей, принципиальные электрические схемы, блок-схемы алгоритма и др.

5.4 Чертежи выполняют расходными материалами принтеров или плоттеров на белой бумаге установленных форматов с соблюдением масштабов, линий чертежа и чертежных шрифтов.

5.5 Все правила выполнения чертежей, действующие в настоящее время, отражены в государственных стандартах Единой системы конструкторской документации (*ЕСКД*). Материалы демонстрационные графические должны по характеру оформления соответствовать группе «Общие правила выполнения чертежей» *ЕСКД*.

5.6 Возможна подготовка демонстрационных материалов в виде плакатов на листах чертежной бумаги формата А1, оформленных с использованием принтеров или плоттеров. Демонстрационные плакаты могут содержать технологические карты, схему организационной структуры предприятия, таблицы экономических показателей, графики, диаграммы, схемы. Демонстрационные плакаты оформляют, как и чертежи, с соблюдением требований действующих *ГОСТов*.

5.7 Все стандарты *ЕСКД* разработаны для промышленности и не учитывают особенностей выполнения чертежей в учебных заведениях, поэтому при выполнении учебных чертежей допускаются некоторые отклонения от стандартов *ЕСКД*. При выполнении чертежей необходимо руководствоваться требованиями, установленными *настоящим стандартом*.

5.8 После защиты ВКР чертежи и плакаты (при их наличии) складывают до формата А4 (приложение И) и в комплекте с текстовым документом передают на хранение в архив академии.

6 ОФОРМЛЕНИЕ ДЕМОНСТРАЦИОННЫХ ДОКУМЕНТОВ

6.1 Демонстрационные плакаты

6.1.1 Демонстрационные материалы предназначены для публичного представления результатов выпускных квалификационных работ, курсовых проектов (работ) и должны содержать определяемое в задании на соответствующий вид работы количество плакатов. Содержание плакатов должно давать четкое представление о целях и задачах, способе их решения и полученных результатах. Основное требование – наглядность.

6.1.2 Плакаты необходимо выполнять на компьютере с использованием текстовых и графических редакторов в черно-белом или цветном варианте, на горизонтальных и вертикальных листах формата А1.

На каждом листе должна быть рамка и основная надпись, заполненная соответствующим образом и расположенная в правом нижнем углу.

6.1.3 Демонстрационный лист должен содержать:

- заголовок;

- необходимые изображения и надписи (рисунки, схемы, таблицы и т.п., оформленные согласно ГОСТ);

- пояснительный текст (при необходимости).

6.1.4 Заголовок должен быть кратким и соответствовать содержанию демонстрационного листа. Его располагают в верхней части листа посередине. Заголовки плакатов должны быть выполнены одинаковым стандартным шрифтом с размером букв 25–30 мм. В заголовке не должно быть переносов.

6.1.5 На поле плаката могут быть нанесены любые надписи. При необходимости на одном листе может быть выполнено несколько рисунков с разными заголовками.

Размер рисунков и надписей должен быть таким, чтобы лист был заполнен не менее чем на $2/3$, а надписи легко читались с расстояния 3–4 м.

Пояснительный текст располагают на свободном поле листа.

6.1.6 Все сокращения должны быть расшифрованы. Если они использованы на нескольких плакатах, то расшифровка должна быть сделана на первом плакате по ходу упоминания в докладе.

6.1.7 Если плакат иллюстрирует содержание раздела, по которому назначен консультант, то *совместно с руководителем ВКР плакат также подписывает и консультант* соответствующего раздела.

6.2 Раздаточный материал

6.2.1 В большинстве случаев для иллюстрации результатов исследований достаточно 7–9 информационных страниц компьютерных распечаток, приводимых в раздаточном материале. Содержание и количество конкретных листов раздаточного материала определяется заданием на ВКР.

6.2.4 Каждый лист раздаточного материала должен иллюстрировать определенную часть ВКР и подкреплять доклад выступающего наглядной демонстрацией проделанной работы. Каждый лист должен иметь порядковый номер, соответствующее название и комментарии.

6.2.3 Раздаточный материал необходимо подготовить в соответствии с количеством членов ГЭК. Соответствующий материал должен быть представлен на листах формата А4 и разложен в определенной последовательности.

6.2.2 Первым листом комплекта раздаточного материала должен быть титульный лист (приложение А).

6.2.5 На втором листе раздаточного материала должны быть представлены следующие атрибуты ВКР: объект и предмет исследования; цель и задачи выпускной квалификационной работы, результаты, выносимые на защиту (основные результаты, полученные в работе).

6.2.6 Для представления аналитической части используются наглядные данные, свидетельствующие о проделанном практическом исследова-

нии и его результатах. Это могут быть уменьшенные копии листов графической части работы или другие приложения.

Для демонстрационного материала нужно выбирать только самые актуальные приложения - это ключевые схемы, графики, таблицы, которые отражают суть темы, какие-то важные тенденции, изменения, экономические или маркетинговые показатели.

На последних 1-2 листах раздаточного материала должна быть представлена реализация результатов работы: апробация, публикации, заявка, справка о внедрении (если что из этого есть в наличии).

6.2.7 Требования к оформлению раздаточного материала:

- содержание листов раздаточного материала должно быть предельно лаконичным;

- каждая таблица или схема раздаточного материала должна начинаться с нового листа, каждый лист раздаточного материала должен иметь содержательный заголовок, который размещают по центру;

- графики, диаграммы должны быть оформлены с учетом требований, установленных правилами выполнения диаграмм, если на листе раздаточного материала содержится информация, представленная в виде таблицы, то таблицу располагают по центру формата;

- при оформлении графической информации предпочтение должно отдаваться черно-белому изображению, но допускается использование и других цветов, если это повышает наглядность представляемой информации;

- представленная на раздаточном листе информация должна легко читаться, поэтому не следует применять мелкие шрифты и изображения, все листы раздаточного материала должны быть выполнены в одном стиле;

- на листах раздаточного материала должны быть отражены наиболее важные, ключевые моменты исследования и помещена та информация, которая необходима для доказательства выдвигаемых положений и обоснования сделанных выводов и предложенных рекомендаций;

- комплект раздаточного материала должен быть скреплен, пронумерован и должен иметь титульный лист, подписанный автором и руководителем выпускной квалификационной работы.

6.2.8 Все результаты исследований, представленные на листах раздаточного материала обязательно должны присутствовать в соответствующих разделах ВКР.

6.2.9 Зачастую в ВКР содержатся таблицы с большим количеством информации и сложной структурой, поэтому в демонстрационных материалах приводить их полное содержание нецелесообразно. В таких случаях желательно сделать выборку данных. Рекомендуется представлять данные из таблиц в графическом виде.

6.2.10 Не допускается представление на защиту выпускной квалификационной работы листов раздаточного материала, по своему содержанию

не связанных непосредственно с текстом доклада, а как бы оживляющих и украшающих доклад. Также не допускается представление на защиту информации в раздаточном материале, на которую студент не делает ссылок в докладе.

6.3 Компьютерная презентация

6.3.1 В процессе защиты ВКР рекомендуется использовать компьютерную презентацию работы (электронный слайд-фильм, выполненный в программных продуктах MS PowerPoint или OpenOffice Impress).

6.3.2 Для сопровождения выступления компьютерной презентацией достаточно 11–13 слайдов. При этом очень важно выделить из работы ее основные части, которые подтверждают актуальность темы и результативность проведенного исследования, и продемонстрировать их на слайдах. При этом демонстрация слайдов и ее речевое сопровождение не должно занимать больше времени, чем 7–10 минут. Смена слайдов устанавливается по щелчку без времени.

6.3.3 Необходимо начать компьютерную презентацию с заголовочного слайда и завершить итоговым слайдом. В заголовочном слайде приводится тема выпускной квалификационной работы, фамилия, имя, отчество автора работы, фамилия, инициалы, ученая степень и ученое звание руководителя, год написания ВКР.

6.3.4 На втором, после заголовочного, слайде указывают:

- объект и предмет исследования;
- цель и задачи выпускной квалификационной работы;
- результаты, выносимые на защиту (основные результаты, полученные в работе).

6.3.5 Последующие слайды иллюстрируют и раскрывают содержание выпускной работы. Они включают основные методы, полученные результаты, выводы, предложения и рекомендации.

При этом первыми идут слайды, характеризующие объект исследования, затем – суть и содержание проблемы, а завершают раздел таблицы и рисунки, показывающие суть проектных предложений автора.

На предпоследних 1-2 слайдах указывается реализация результатов работы: апробация, публикации, заявка, справка о внедрении (если что из этого есть в наличии).

Последний слайд должен содержать информацию о том, что доклад окончен, и докладчик готов ответить на вопросы. В итоговом слайде уместно поблагодарить руководителя и всех, кто давал ценные консультации и рекомендации. В заключение выступления, как правило, следует слайд «Доклад закончен. Спасибо за внимание!».

6.3.6 Каждая страничка презентации – это отдельный пункт в докладе, поэтому каждый слайд должен оформляться заголовком.

Кроме основных понятий, на которых базируется работа, на слайдах должны быть представлены схемы, графики, диаграммы, иллюстрации, таблицы, все, что наглядно продемонстрирует ход работы и полученные результаты.

Структурные слайды более наглядны, чем текстовые. Текст используется только тогда, когда все предыдущие способы отображения информации невозможны.

6.3.7 Графики и диаграммы, представленные на слайдах, как правило, не комментируются текстом, исключение могут составлять только краткие выводы. Любой графический элемент должен иметь название, которое пишется над графиком или диаграммой.

При построении графиков и диаграмм по осям координат откладываются соответствующие показатели, буквенные обозначения которых выносятся на концы координатных осей. При необходимости вдоль координатных осей делаются поясняющие надписи.

6.3.8 При подборе текстовых материалов для подготовки слайдов необходимо использовать принципы простоты и краткости. Минимум текста на слайде – он должен быть легко читаем.

Перегруженность слайда и мелкий шрифт тяжелы для восприятия, поэтому необходимо распределить информацию равномерно и последовательно, соблюдая структуру представляемой работы.

Каждый текстовый слайд рекомендуется делать не более чем в 10 строк горизонтального текста. Количество слов на каждом слайде не должно превышать 40. Вертикальное написание недопустимо – это усложняет восприятие материала.

Для создания презентации рекомендуют использовать шрифты Times New Roman или Arial. Это обусловлено тем, что эти шрифты есть на любом компьютере. Не следует использовать разные шрифты в одной презентации.

6.3.9 Для оформления слайдов презентации рекомендуется использовать простые шаблоны без анимации, соблюдать единый стиль оформления всех слайдов.

Не допускается использование любых звуков из пакета программы для создания презентации. Они будут мешать сосредоточиться на смысловой составляющей работы.

6.3.10 Основные требования к цветовому оформлению слайдов. Следует избегать как темных, так и ярких тонов, которые отвлекают внимание от самого выступления.

Слова должны быть хорошо видны на выбранном фоне слайда, оптимальный вариант – темные буквы на светлом фоне. Если в качестве фона используется какое-либо изображение, следует проверить, хорошо ли виден на таком фоне текст.

Не рекомендуется на одном слайде использовать более трех цветов:

один для фона, один для заголовков, один для текста.

6.3.11 Не нужно использовать для украшения текста специальные эффекты: тени, мерцание и т.п. Делайте акцент на содержание, а не на внешний вид.

Текст должен хорошо восприниматься и быть читаемым. Не следует выбирать размер шрифта меньше 24 пт, а для заголовков – меньше 36 пт.

При оформлении слайда рекомендуется цветом или полужирным шрифтом выделять ключевые фрагменты, на которые следует обратить внимание при обсуждении.

6.3.12 Компьютерная презентация поможет сделать доклад, но она не должна его заменить.

Оставляйте в презентации только основную мысль, остальное дополните грамотной речью.

Желательно подготовить к каждому слайду заметки по докладу, а также распечатать некоторые ключевые слайды в качестве раздаточного материала.

6.4 Формат листа

6.4.1 *Формат* листа определяют размеры внешней рамки материалов графических демонстрационных, выполненной тонкой линией, как показано на рисунке 1.

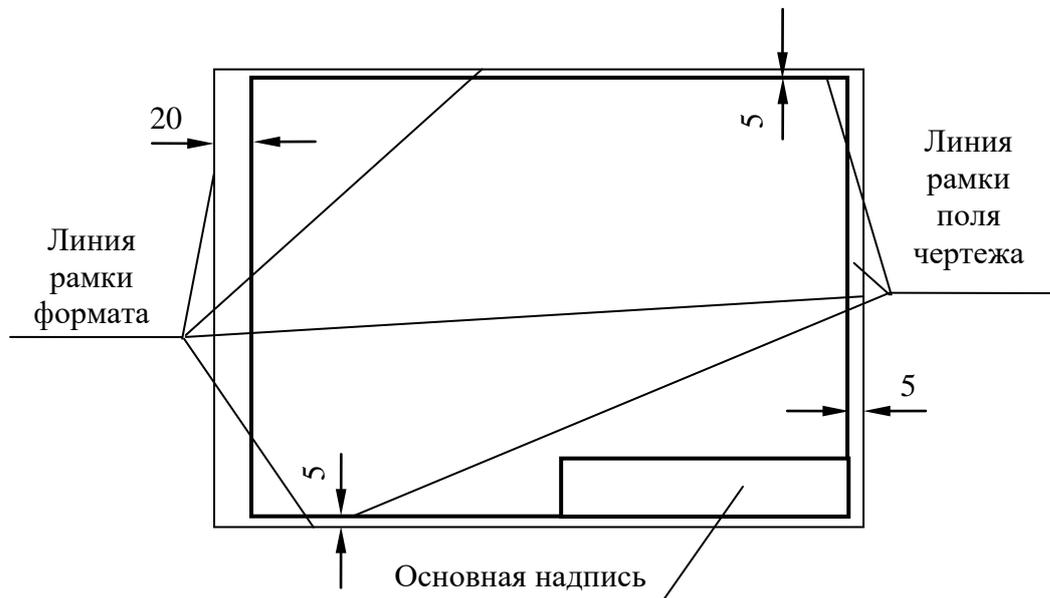


Рисунок 1 - Оформление формата листа

Размеры сторон и обозначение основных форматов должны соответствовать величинам, указанным в таблице 1.

6.4.2 Основным форматом для подготовки материалов графических демонстрационных следует принимать *формат А1* размером 594×841 мм.

Чертежи деталей (деталировки) могут выполняться на меньших форматах, которые размещаются в рамках общего формата *A1*.

Таблица 1 – Размеры и обозначения основных форматов

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

6.4.3 Линия рамки поля чертежа наносится внутри линии рамки формата на расстоянии: от левой стороны рамки формата на 20 мм; от правой, верхней и нижней рамок формата чертежа на 5 мм.

6.5 Основная надпись

6.5.1 Неотъемлемым элементом материалов графических демонстрационных является *основная надпись*, размещаемая в правом нижнем углу поля чертежа. На форматах *A4* основная надпись размещается только вдоль короткой стороны. Допускаемые варианты расположения основной надписи представлены на рисунке 2.

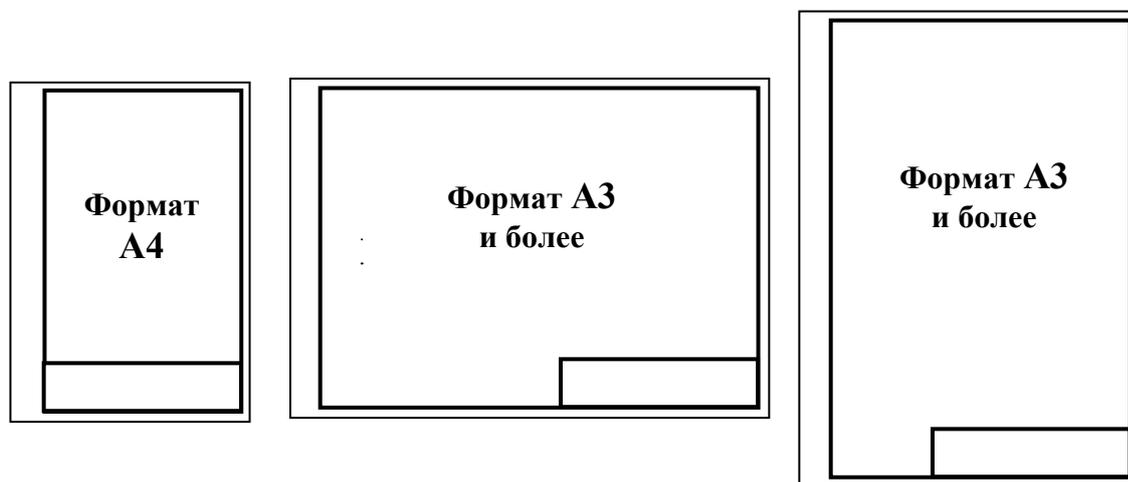


Рисунок 2 - Характер расположения основной надписи

6.5.2 Основная надпись для материалов графических демонстрационных должна выполняться по *Форме 1* ГОСТ 2.104–2006, представленной на рисунке 3.

В графах (ячейках) основной надписи (номера граф на форме пока-

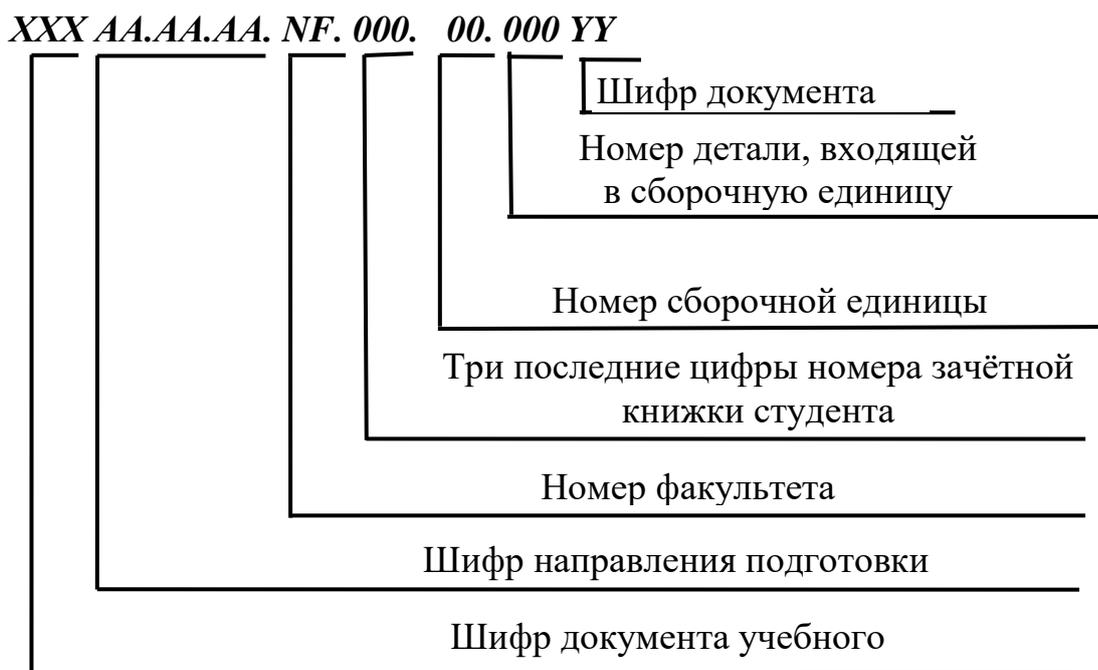


Рисунок 4 - Обозначение документа по предметной системе

- следующий элемент предлагаемой схемы (000) содержит три последние цифры номера зачётной книжки студента. Если задание на выполнение курсового проекта или курсовой работы выдано по вариантам, то данный элемент схемы может вместо номера зачётной книжки содержать номер варианта курсового проекта или курсовой работы, который необходимо записывать двухзначным числом (например: 01 или 23);

- элементы предлагаемой схемы (00) и (000) на сборочных чертежах и рабочих чертежах деталей содержат номер сборочной единицы (например: 02) и номер детали, входящей в сборочную единицу (например: 005). При обозначении чертежа общего вида или демонстрационного плаката в этих элементах схемы указывают (00.000);

- шифр документа (YY) определяется его видом и, в соответствии с ГОСТ 2.102–2013, имеет обозначение: СБ – сборочный чертеж; ВО – чертеж общего вида; ГЧ – габаритный чертеж; МЧ – монтажный чертеж; МЭ – электромонтажный чертеж; ПП – план генеральный.

Пример обозначения сборочного чертежа –

ВКР 35.03.06.03.204.01.000 СБ;

Пример обозначения демонстрационного плаката –

ВКР 35.03.06.03.204.00.000.

В графе 3 – на чертежах деталей в графе указывают обозначение материала, из которого изготовлена деталь, на всех других листах в этой графе указывают название кафедры.

В графе 4 – литера, присвоенная данному документу. Рекомендуется присваивать литеру У в среднем поле графы.

В графе 5 – масса изделия. Допускается не проставлять.

В графе 6 – масштаб (при необходимости).

В графе 7 – порядковый номер листа. За лист принимаются отдельные полные листы формата А1 и А2.

В графе 8 – общее количество листов формата А1 и А2.

В графе 9 – наименование или код организации, выпускающей документ. В данной графе указывается аббревиатура академии – ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА и номер учебной группы.

В графе 11 – фамилии и инициалы лиц, подписавших документ.

В строке «Разраб.» - фамилия и инициалы автора и разработчика документа. В строке «Пров.» - фамилия и инициалы лица, проверяющего работу (руководителя или консультанта). В строке «Н. контр.» - фамилия и инициалы нормоконтролёра (при наличии). В строке «Утв.» - фамилия и инициалы заведующего кафедрой.

В графе 12 – подписи лиц, фамилии которых указаны в графе 11. Подписи лиц, разработавших данный документ и ответственных за нормоконтроль (при наличии), являются обязательными.

В графе 13 – дата подписания документа.

В графах 14–18 – сведения об изменениях, вносимых в документ. В учебных документах данные графы не заполняются.

6.6 Масштабы

6.6.1 Материалы графические демонстрационные, которые по своим размерам не могут быть размещены в натуральную величину (масштаб 1:1) на листах принятого формата либо отображение их в натуральную величину является крайне мелким, выполняются в определенном масштабе, рекомендуемые величины, которых приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Масштабы изображения – ГОСТ 2.302–68*

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

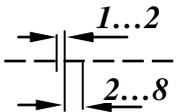
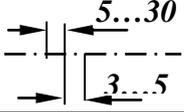
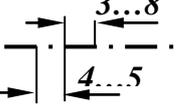
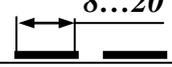
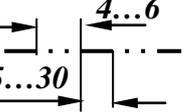
6.6.2 При проектировании генеральных планов крупных объектов допускается применять масштабы: 1:2000; 1:5000; 1:10000; 1:20000; 1:25000; 1:50000.

6.6.3 В необходимых случаях допускается применять масштабы увеличения – $100n:1$, где n – целое число.

6.7 Линии чертежа

6.7.1 Наименование, начертание, толщина линий по отношению к толщине основной линии и основные назначения линий должны соответствовать указанным в таблице 3.

Таблица 3 – Линии чертежа – ГОСТ 2.303–68*

Наименование	Начертание	Толщина линии	Основное назначение
Сплошная толстая основная		S	Линия видимого контура. Линии перехода видимые. Линии контура сечения (вынесенного и входящего в состав разреза)
Сплошная тонкая		От S/3 до S/2	Линия контура наложенного сечения. Линии размерные и выносные. Линии штриховки. Линии – выноски. Полки линий – выносок и подчеркивание надписей. Линии ограничения выносных элементов на видах, разрезах и сечениях.
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
Штрих – пунктирная тонкая		От S/3 до S/2	Линии осевые и центровые. Линии сечений, являющиеся осями симметрии для наложенных или вынесенных сечений
Штрих – пунктирная утолщенная		От S/2 до 2S/3	Линии, обозначающие поверхности, подлежащие термообработке или покрытию. Линии для изображения элементов, расположенных перед секущей плоскостью («наложенная проекция»)
Разомкнутая		От S до 1,5·S	Линии сечений
Сплошная тонкая с изломами		От S/3 до S/2	Длинные линии обрыва
Штрих – пунктирная с двумя точками тонкая		От S/3 до S/2	Линии сгиба на развертках. Линии для изображения частей изделия в крайних или промежуточных положениях. Линии для изображения развертки совмещенной с видом

6.7.2 Толщина сплошной линии S должна быть в пределах от 0,5 до 1,4 мм в зависимости от величины и сложности изображения, а также от

формата чертежа.

Толщина линий одного и того же типа должна быть одинакова для всех изображений на данном чертеже, вычерчиваемых в одинаковом масштабе.

6.7.3 Длину штрихов в штриховых и штрихпунктирных линиях следует выбирать в зависимости от величины изображения. Штрихи в линии должны быть приблизительно одинаковой длины. Промежутки между штрихами в линии должны быть приблизительно одинаковой длины.

Штрихпунктирные линии должны пересекаться и заканчиваться штрихами.

Штрихпунктирные линии, применяемые в качестве центровых, следует заменять сплошными тонкими линиями, если диаметры окружности или размеры других геометрических фигур в изображении менее 12 мм.

6.8 Шрифты

Все надписи на листах принятого формата должны быть аккуратными и выполняться чертежным шрифтом.

В соответствии с ГОСТ 2.304–81* применяются шрифты: типа *A* и типа *B* с разновидностями без наклона и с наклоном символов.

Шрифты типа *A* рекомендуется применять при выполнении машиностроительных чертежей, шрифты типа *B* – для строительных чертежей.

Определяющей величиной для символов является размер шрифта h – высота прописных букв в миллиметрах.

По размеру шрифта назначается толщина линии шрифта (символа) d : для шрифта типа *A* – $d = h / 14$; для шрифта типа *B* – $d = h / 10$, по величине которой назначаются все остальные размеры символов шрифта.

По размеру допускается применение шрифта: (1,8); 2,5; 3,5; 5; 7; 10; 14; 20; 28; 40 (размеры в миллиметрах).

7 ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ

7.1 Изображения

7.1.1 Изображения предметов должны выполняться по методу прямоугольного проецирования. При этом предмет предполагается расположенным между наблюдателем и соответствующей плоскостью проекций.

За основные плоскости проекций принимают шесть граней куба; грани совмещают с плоскостью, как показано на рисунке 5.

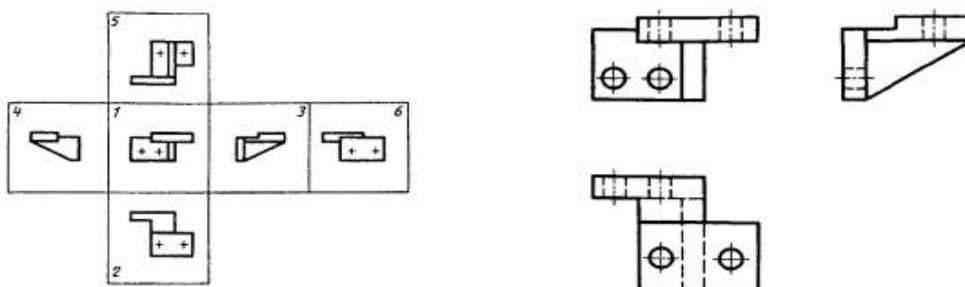


Рисунок 5 - Расположение видов изделия на плоскости чертежа

7.1.2 Изображение на фронтальной плоскости проекций принимается на чертеже в качестве главного. Предмет располагают относительно фронтальной плоскости проекций так, чтобы изображение на ней давало наиболее полное представление о форме и размерах предмета.

7.1.3 Изображения на чертеже в зависимости от их содержания разделяются на *виды, разрезы, сечения*.

7.2 Виды изображений

Вид – изображение обращенной к наблюдателю видимой части поверхности предмета. Для уменьшения количества изображений допускается на видах показывать необходимые невидимые части поверхности предмета при помощи штриховых линий, как показано на рисунке 6.

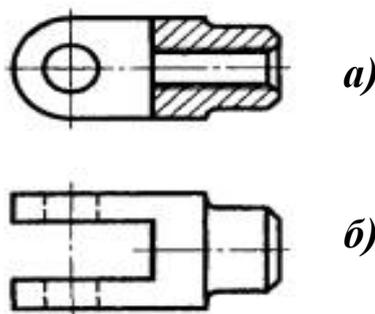


Рисунок 6 - Изображения – виды:
а – вид спереди (фронтальный) – главный вид,
б – вид сверху

Количество основных видов предмета или изделия может составлять до шести.

Если виды сверху, слева, справа, снизу, сзади не находятся в непосредственной проекционной связи с главным изображением (видом или разрезом, изображенным на фронтальной плоскости проекций), то направление проектирования должно быть указано стрелкой около соответствующего изображения. Над стрелкой и над полученным изображением (видом) следует нанести одну и ту же прописную букву, как показано на рисунке 7.

Если какую-либо часть предмета невозможно показать на основных видах без искажения формы и размеров, то применяют дополнительные виды, получаемые на плоскостях, непараллельных основным плоскостям проекций. Дополнительный вид должен быть отмечен на чертеже прописной буквой, а у связанного с дополнительным видом изображения предмета должна быть поставлена стрелка, указывающая направление взгляда, с соответствующим буквенным обозначением, как показано на рисунке 8.

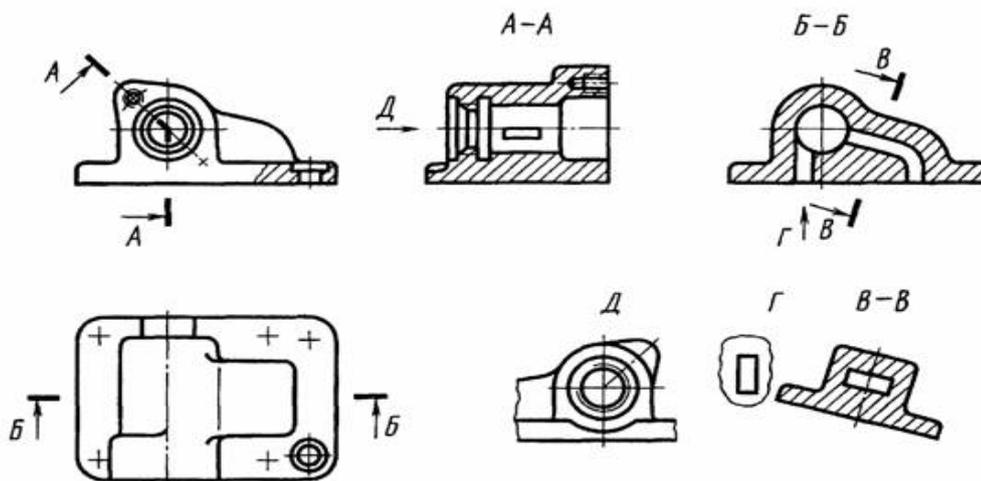


Рисунок 7 - Виды, не имеющие непосредственной проекционной связи с главным изображением

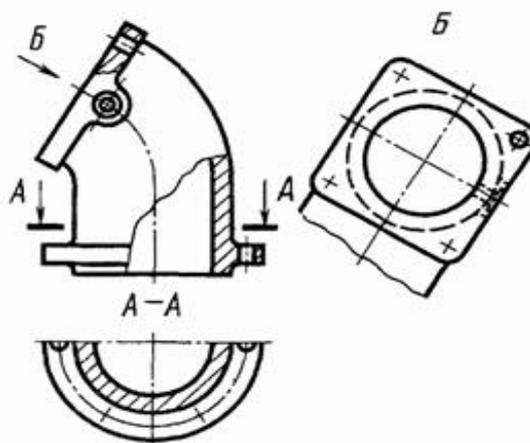


Рисунок 8 - Дополнительный вид вне проекционной связи

Когда дополнительный вид расположен в непосредственной проекционной связи с соответствующим изображением, стрелку и обозначение вида не наносят, как показано на рисунке 9.

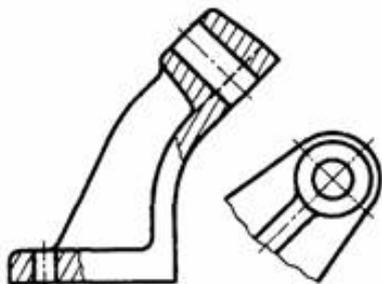


Рисунок 9 - Дополнительный вид в проекционной связи

Изображение отдельного, ограниченного места поверхности предмета, как показано в позиции «Г» на рисунке 7, называется местным видом.

7.3 Разрезы

7.3.1 *Разрез* – изображение предмета, мысленно рассеченного одной или несколькими плоскостями, при этом мысленное рассечение предмета относится только к данному разрезу и не влечет за собой изменения других изображений того же предмета. На разрезе показывается то, что получается в секущей плоскости и расположено за ней. Допускается изображать не все, что расположено за секущей плоскостью, если это не требуется для понимания конструкции предмета, как показано на рисунке 10.

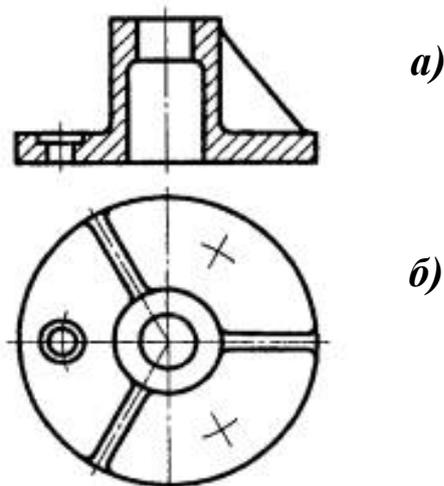


Рисунок 10 - Изображения:

a – вид спереди с разрезом (не показаны ребра за секущей плоскостью);

б – вид сверху

Допускается в качестве секущей применять цилиндрическую поверхность, разворачиваемую затем в плоскость (показано на рисунке 11).

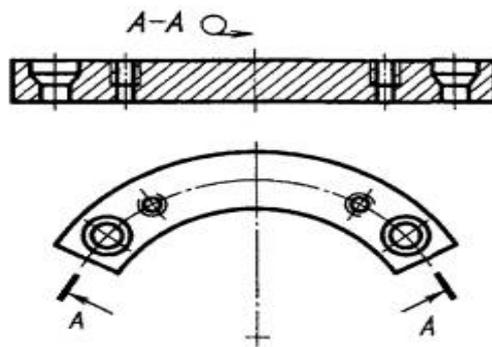


Рисунок 11 - Изображение – разрез по криволинейной секущей плоскости

7.3.2 Разрезы разделяются, в зависимости от положения секущей плоскости относительно горизонтальной плоскости проекций, на:

- горизонтальные – секущая плоскость параллельна горизонтальной плоскости проекций (например, разрез Б–Б, рисунок 12);
- вертикальные – секущая плоскость перпендикулярна горизонтальной плоскости проекций (например, разрезы А–А, В–В, Г–Г, рисунок 12);
- наклонные – секущая плоскость составляет с горизонтальной плоскостью проекций угол, отличный от прямого.

В зависимости от числа секущих плоскостей разрезы разделяются на:

- простые – при одной секущей плоскости (например, разрез В–В, рисунок 12);
- сложные – при нескольких секущих плоскостях (например, разрез Б–Б, рисунок 12).

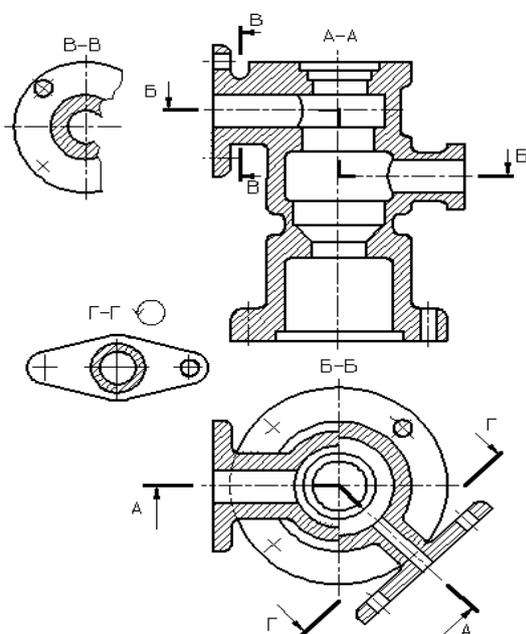


Рисунок 12 - Виды разрезов

Сложные разрезы бывают ступенчатые, если секущие плоскости параллельны (например, ступенчатый горизонтальный разрез Б–Б, рисунок 12), и ломанным, если секущие плоскости пересекаются (ломанный разрез А–А, рисунок 12).

Положение секущей плоскости указывается на чертеже линией сечения. Для линии сечения должна применяться разомкнутая линия. При сложном разрезе штрихи проводят также у мест пересечения секущих плоскостей между собой. На начальном и конечном штрихах следует ставить стрелки, указывающие направление взгляда; стрелки должны наноситься на расстоянии 2–3 мм от конца штриха, как показано на рисунке

Штрихи не должны пересекать контур соответствующего изображения.

У начала и конца линии сечения, а при необходимости и у мест пересечения секущих плоскостей ставят одну и ту же прописную букву русского алфавита. Буквы наносят около стрелок, указывающих направление взгляда, и в местах пересечения со стороны внешнего угла.

Разрез должен быть отмечен надписью по типу «А–А» (всегда двумя буквами через тире).

7.3.3 Разрез, служащий для выяснения устройства предмета лишь в отдельном, ограниченном месте, называется местным.

Местный разрез выделяется на виде сплошной волнистой линией, как показано на рисунке 13а, или сплошной тонкой линией с изломом, как показано на рисунке 13б. Эти линии не должны совпадать с какими-либо другими линиями изображения.

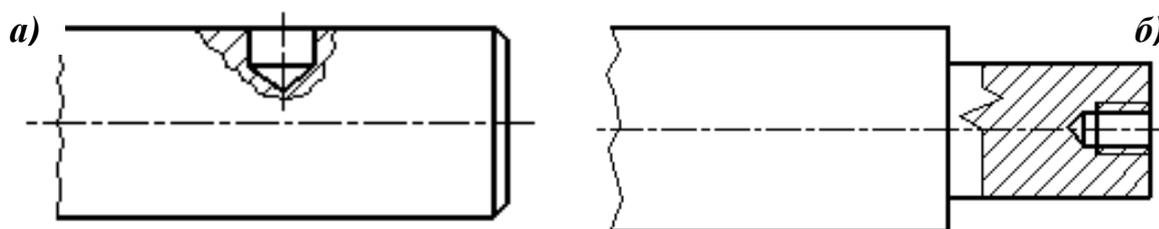


Рисунок 13 - Местный разрез:

а – ограниченный сплошной волнистой линией,
б – ограниченный сплошной тонкой линией с изломом

7.4 Сечения

7.4.1 *Сечение* – изображение фигуры, получающейся при мысленном рассечении предмета одной или несколькими плоскостями (показано на рисунке 14). На сечении показывается только то, что получается непосредственно в секущей плоскости.

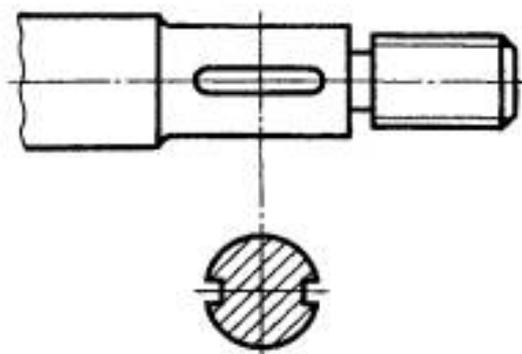


Рисунок 14 - Изображение – сечение

7.4.2 Сечения, не входящие в состав разреза, разделяют на: вынесенные, как показано на рисунках 14 и 15, и наложенные, как показано на ри-

сунке 16.

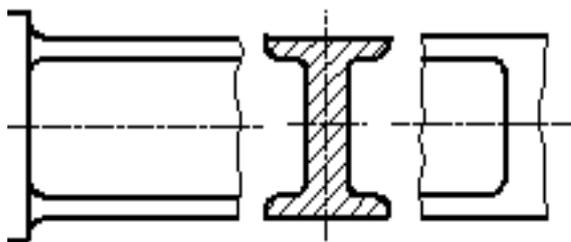


Рисунок 15 - Сечение выносное

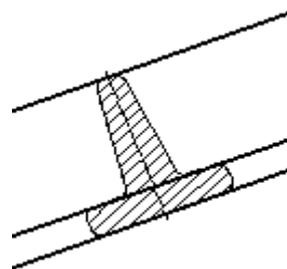


Рисунок 16 - Сечение наложенное

Вынесенные сечения являются предпочтительными, их допускается располагать в разрыве между частями одного и того же вида.

Контур вынесенного сечения, а также сечения, входящего в состав разреза, изображают сплошными основными линиями, а контур наложенного сечения – сплошными тонкими линиями, причем контур изображения в месте расположения наложенного сечения не прерывают.

7.4.3 Ось симметрии вынесенного или наложенного сечения указывают штрих-пунктирной тонкой линией без обозначения буквами и стрелками и линию сечения не проводят.

7.5 Выносные элементы

В ряде случаев для пояснения подробностей какой-либо части предмета могут быть использованы *выносные элементы*.

Выносной элемент – дополнительное отдельное изображение (обычно увеличенное) какой-либо части предмета, требующей графического и другого пояснения в отношении формы, размеров и иных данных.

Над изображением выносного элемента указывают обозначение и масштаб, в котором он выполнен, как показано на рисунке 17.

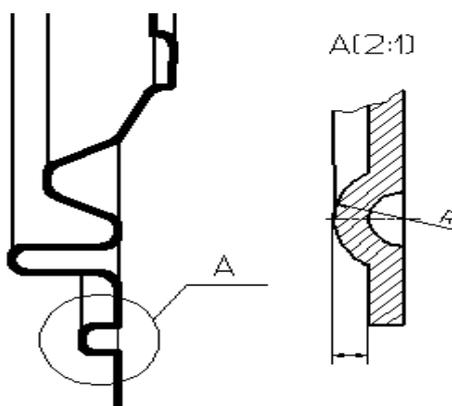


Рисунок 17 - Оформление выносного элемента

Выносной элемент следует располагать, по возможности, ближе к соответствующему месту на изображении предмета.

8 НАНЕСЕНИЕ РАЗМЕРОВ

8.1 Этапы простановки размеров

Простановка размеров на чертежах включает два основных этапа: выбор размеров, которые необходимо указать на чертеже, и нанесение размеров согласно правилам ГОСТ 2.307–68*.

Выбор размеров должен основываться на анализе геометрии форм, составляющих изделие (изображаемую деталь).

Анализ структуры изделия определяет как порядок построений чертежа, так и простановку размеров элементов изделия и их взаимное расположение.

Размеры, указанные на материалах демонстрационных графических, определяют натуральную величину предмета (изделия) независимо от масштаба изображения.

Нанесение размеров включает вычерчивание выносных и размерных линий, стрелок и простановку размеров, как показано на рисунках 18 и 19.



Рисунок 18 - Составляющие размера

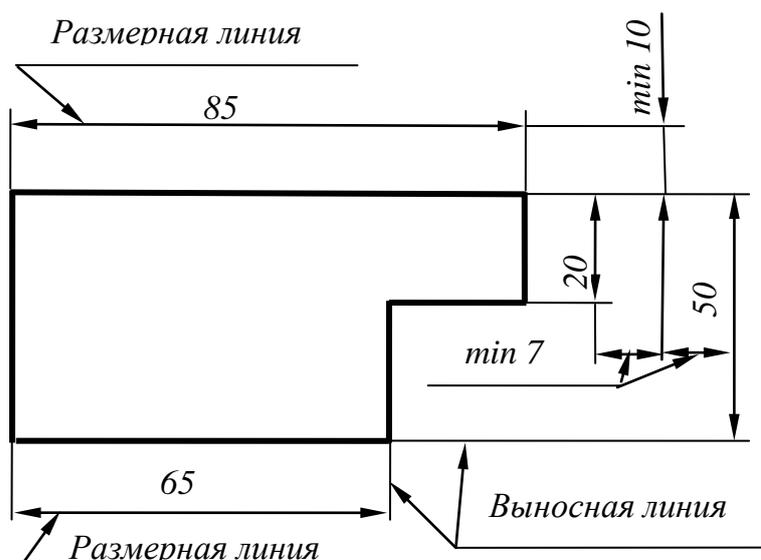


Рисунок 19 - Нанесение размеров

8.2 Размерные и выносные линии

8.2.1 *Размерные и выносные линии* – сплошные тонкие линии. При нанесении размера прямолинейного отрезка размерная линия проводится параллельно этому отрезку, а выносные линии – перпендикулярно к размерным, как показано на рисунке 20, а.

Размер угла наносится размерной линией в виде дуги с центром в вершине угла, а выносные линии при этом наносятся радиально, как показано на рисунке 20, б.

Размер дуги окружности определяется размерной линией, проведенной concentрично дуге, выносные линии при этом наносятся параллельно биссектрисе угла, стягиваемого данной дугой; над размерным числом в этом случае наносится знак дуги – « \frown », как показано на рисунке 20, в. Допускается располагать выносные линии размера дуги радиально.

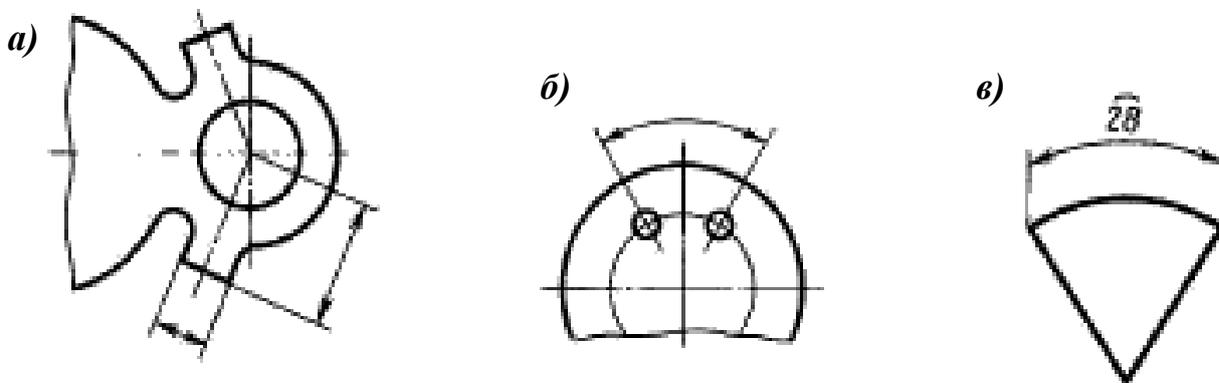


Рисунок 20 - Расположение размерных и выносных линий

8.2.2 В ряде случаев допускается размерную и выносные линии проводить так, чтобы они вместе с измеряемым участком образовывали параллелограмм, как показано на рисунке. 21.

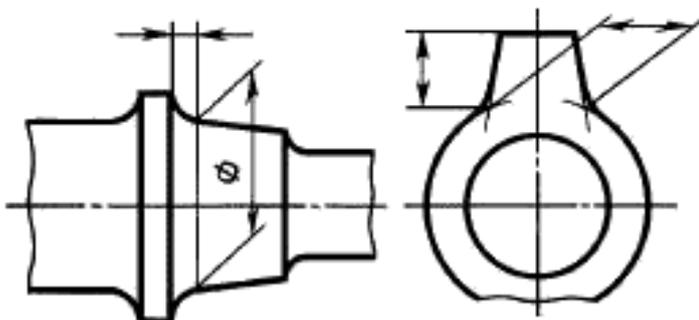


Рисунок 21 - Вариант нанесения размерной и выносных линий

8.2.3 Размерные линии предпочтительно наносить вне контура изображения. Однако допускается проводить размерные линии непосредственно к линиям видимого контура, осевым, центровым и другим линиям, как показано на рисунке 22.

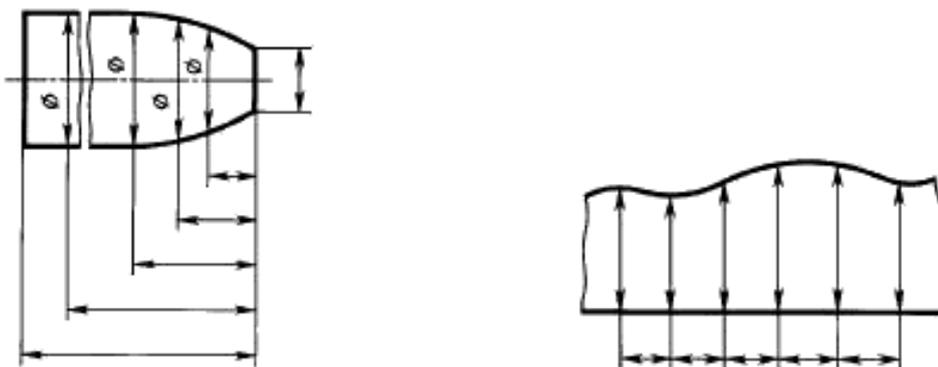


Рисунок 22 - Возможный вариант размещения размерных линий

8.2.4 Выносные линии должны выступать за концы стрелок размерных линий на 1–5 мм. Необходимо избегать пересечения размерных и выносных линий. Минимальные расстояния между размерными линиями должны быть не менее 7 мм, а между размерной линией и линией контура не менее 10 мм.

8.3 Нанесение размеров

8.3.1 Общее количество размеров на чертеже должно быть минимальным, но достаточным для изготовления и контроля изделия. Основанием для определения требуемой точности изготовления изделия являются указанные на чертеже предельные отклонения размеров, а также предельные отклонения формы и расположения поверхностей. Линейные размеры и их предельные отклонения указываются в миллиметрах без указания единицы измерения. Угловые размеры указываются в градусах, минутах, секундах с их обозначениями.

8.3.2 Размеры, определяющие взаимное расположение элементов изделия, наносятся следующими способами:

- от общей базы, как показано на рисунках 23 и 24;
- заданием размеров групп элементов от нескольких общих баз, как показано на рисунке 25;
- заданием размеров между смежными элементами (цепочкой), как показано на рисунке 26.

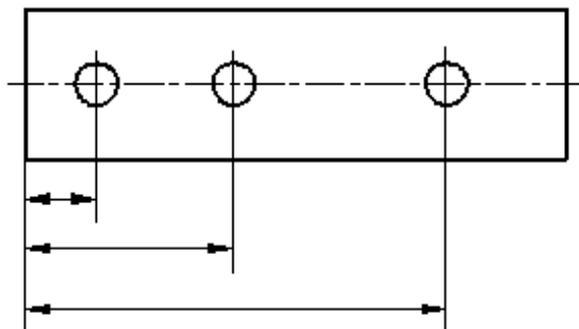


Рисунок 23 - Простановка размеров от общей базы

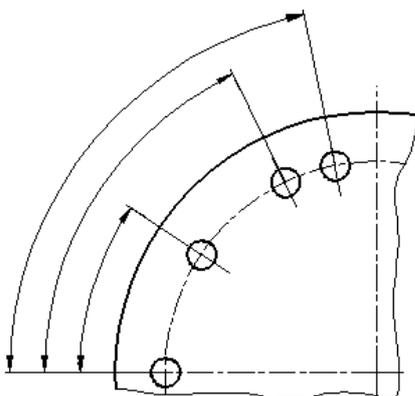


Рисунок 24 - Простановка размеров от общей базы

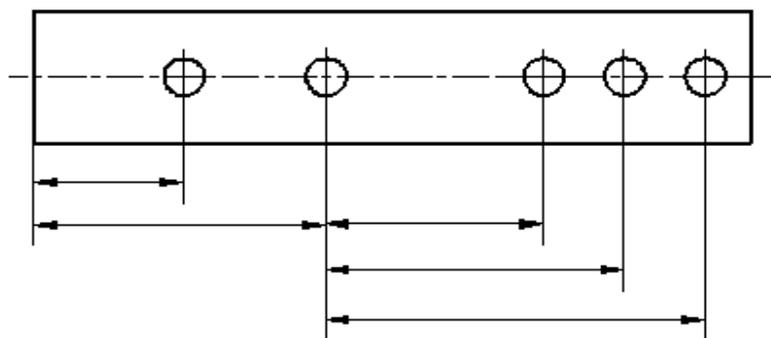


Рисунок 25 - Задание размеров групп элементов от нескольких баз

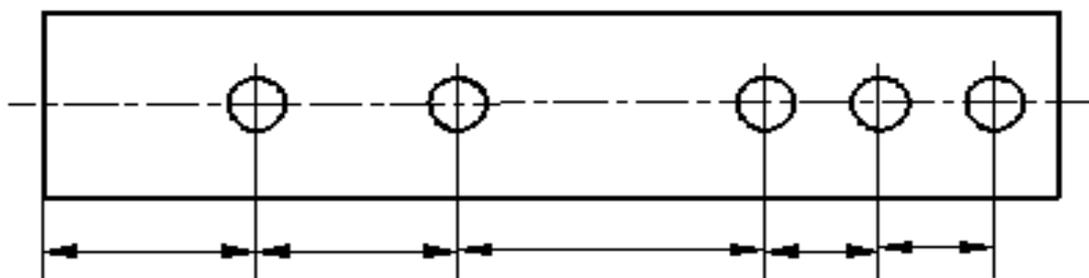


Рисунок 26 - Задание размеров между смежными элементами

8.3.3 Каждый размер должен указываться на чертеже только один раз.

8.3.4 Цепочка линейных размеров не должна быть замкнутой, как приведено на рисунке 27. Исключение составляют случаи, когда один из размеров цепочки является справочным и проставляется со звездочкой, как показано на рисунке 28.

8.3.5 Размеры, относящиеся к одному и тому же элементу чертежа, проставляются на том виде, на котором форма элемента наиболее понятна, как показано на рисунке 29.

8.3.6 Размеры, которые не могут быть измерены непосредственно на самой изображаемой детали, как показано на рисунке 30, на чертеже не проставляются.

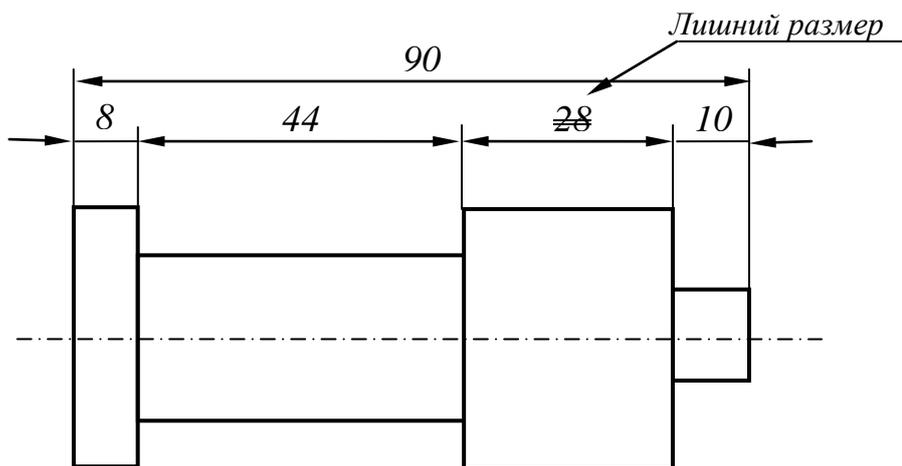


Рисунок 27 - Неправильная простановка размеров цепочкой

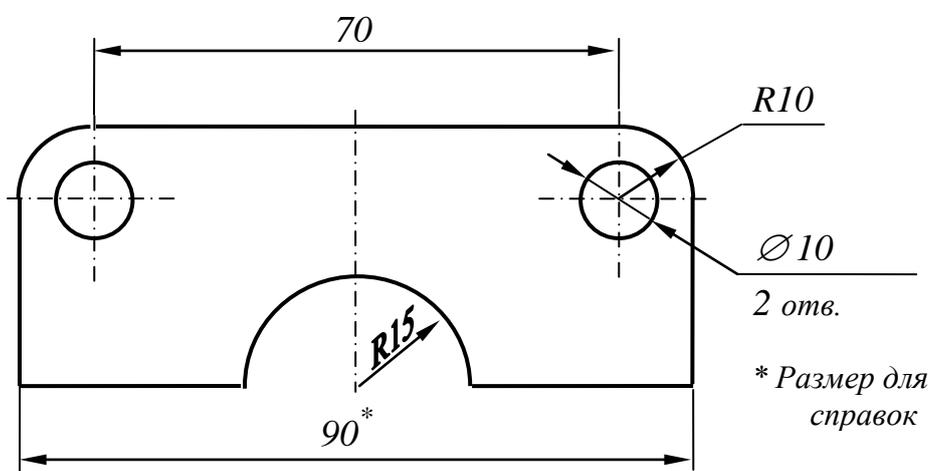


Рисунок 28 - Простановка размера для справок

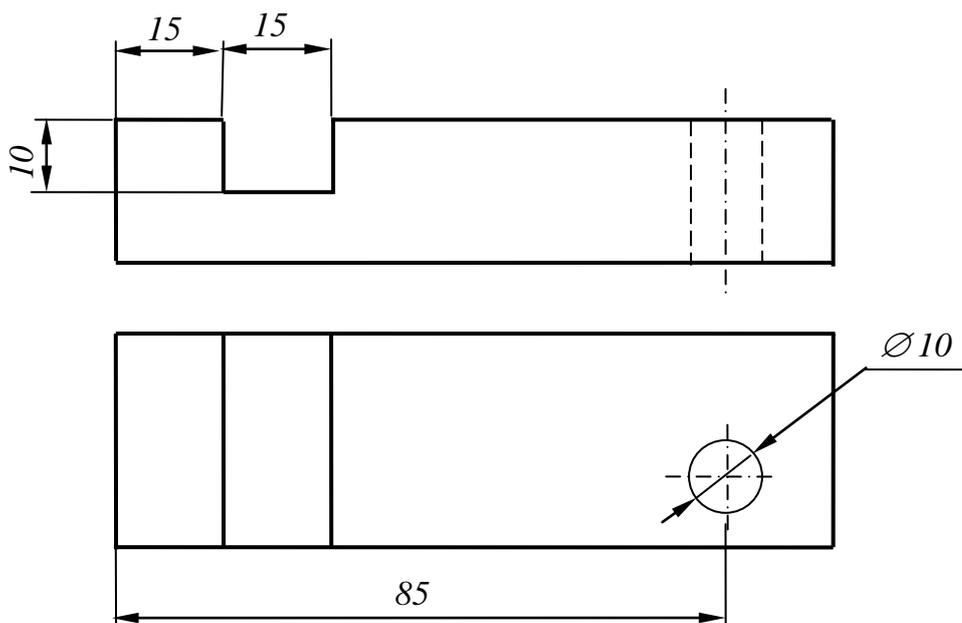


Рисунок 29 - Простановка размеров для одного элемента

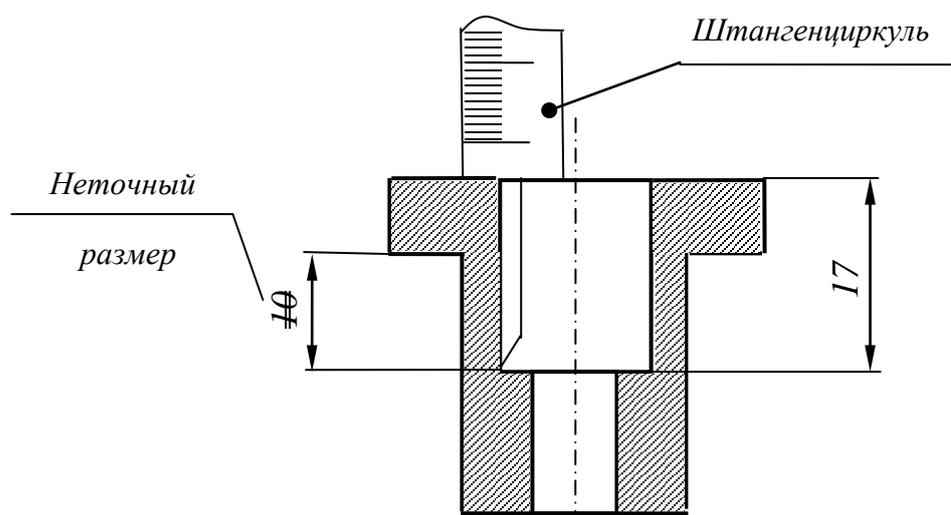


Рисунок 30 - Неправильная простановка размера

8.4 Дополнительные обозначения и надписи

8.4.1 Для удобства чтения чертежей и упрощения изображений перед размерными числами могут быть проставлены условные буквенные обозначения или знаки – символы.

В таблице 4 приведены допускаемые *условные буквенные обозначения* размеров изделия, в таблице 5 – *знаки – символы*.

Таблица 4 – Условные буквенные обозначения размеров

Наименование размера	Буквенное обозначение	Примечание
Глубина отверстия	<i>h</i>	Рисунок 32
Толщина плоской детали	<i>S</i>	Рисунки 32, 33
Длина детали	<i>l</i>	Рисунок 34
Радиус дуги или окружности	<i>R</i>	Рисунки 29, 34

Таблица 5 – Знаки–символы при нанесении размеров.

Наименование размера	Буквенное обозначение	Примечание
Знак размера дуги	⌒	Рисунок 21, в
Знак размера диаметра	∅	Рисунки 32, 33
Знак для размера элемента изделия в форме квадрата	□	Рисунок 35
Знак для размера, характеризующего уклон поверхности изделия	∠	Рисунок 36
Знак для размера, характеризующего конусность изделия	◁	Рисунок 37

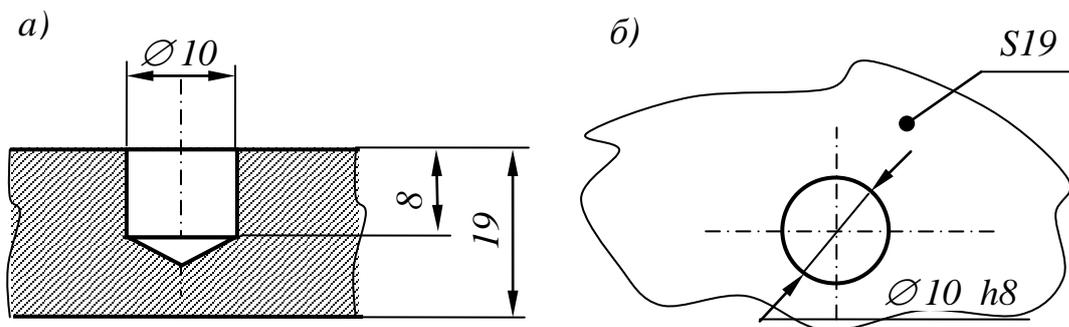


Рисунок 31 - Нанесение размеров отверстия:
а – в разрезе изделия; *б* – на виде сверху

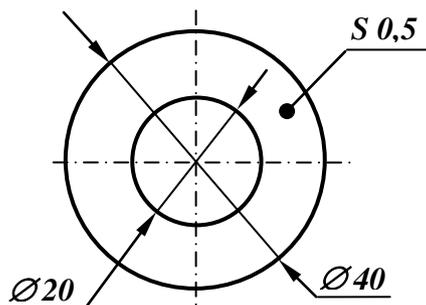


Рисунок 32 - Нанесение размера
 толщины плоского изделия

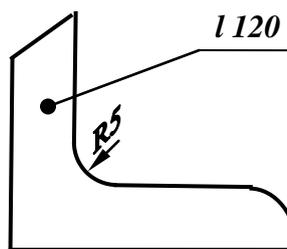


Рисунок 33 - Нанесение
 размера длины изделия

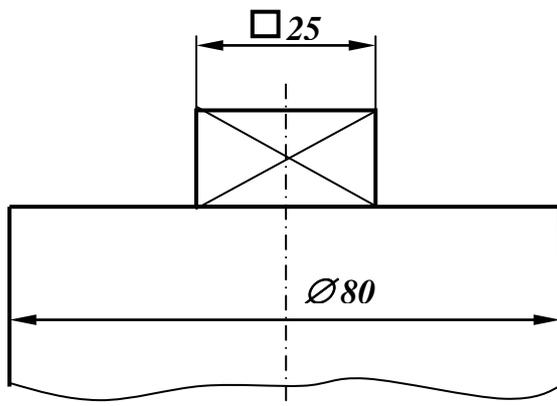


Рисунок 34 - Нанесения размера элемента изделия квадратного сечения

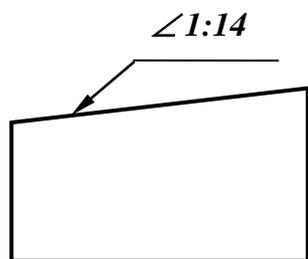


Рисунок 35 - Нанесение
 уклона

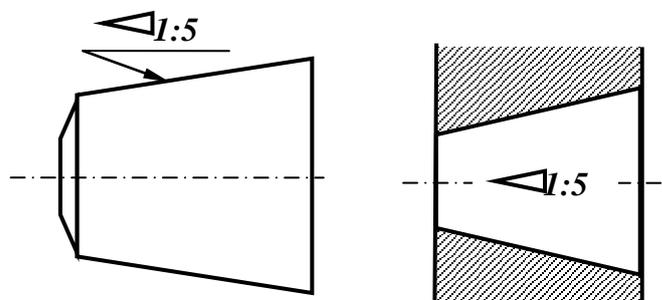


Рисунок 36 - Нанесение
 конусности

8.4.2 Нанесение размеров в ряде случаев сопровождается дополнительными надписями:

- размеры одинаковых элементов группируются с указанием их количества, как показано на рисунках 37 и 38;

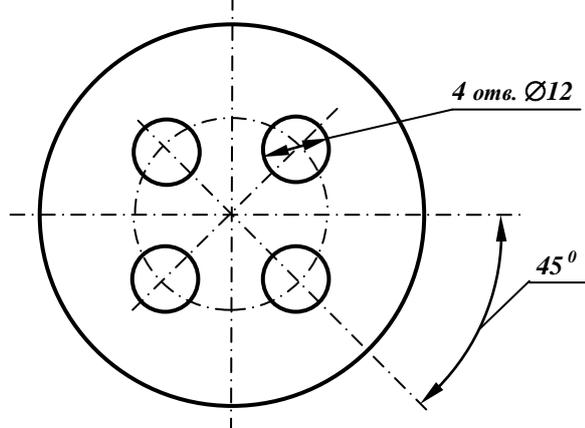


Рисунок 37 - Нанесение размеров группы одинаковых отверстий

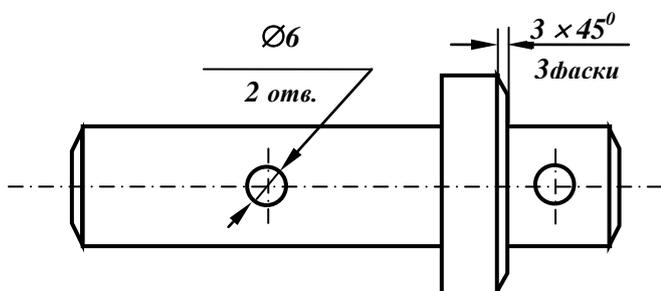


Рисунок 38 - Нанесение размеров групп отверстий и фасок

- дополняющие надписи, определяющие конструктивные элементы и обозначающие места и зоны указания свойств материалов. При этом надписи у изображения должны быть краткими и не более двух строк: одна над полкой линии выноски, вторая – под полкой.

8.4.3 Основанием для определения требуемой точности изделия при изготовлении являются указанные на чертеже предельные отклонения размеров, а также предельные отклонения формы и расположения поверхностей.

Предельные отклонения справочных размеров не указываются, как показано на рисунке 39.

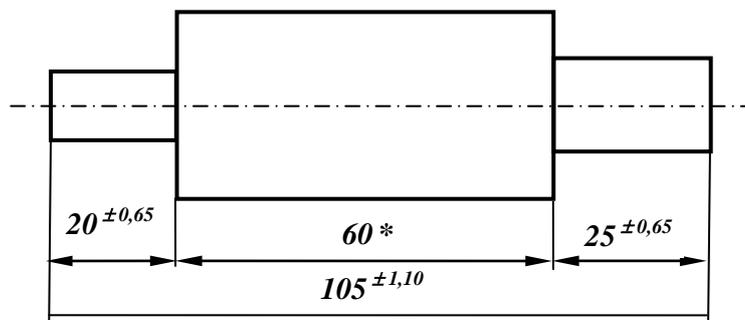


Рисунок 39 - Нанесение предельных отклонений в размерах

9 ДОПУСКИ И ПОСАДКИ ЭЛЕМЕНТОВ ИЗДЕЛИЙ

Основные положения, определяющие характер назначения допусков и посадок для гладких элементов деталей, цилиндрических или ограниченных параллельными плоскостями, для размеров до 3150 мм, определяются ГОСТ 25346–2013.

9.1 Обозначение допусков

ГОСТ 25346–2013 рекомендована следующая система основных обозначений допусков, как показано на рисунке 40:

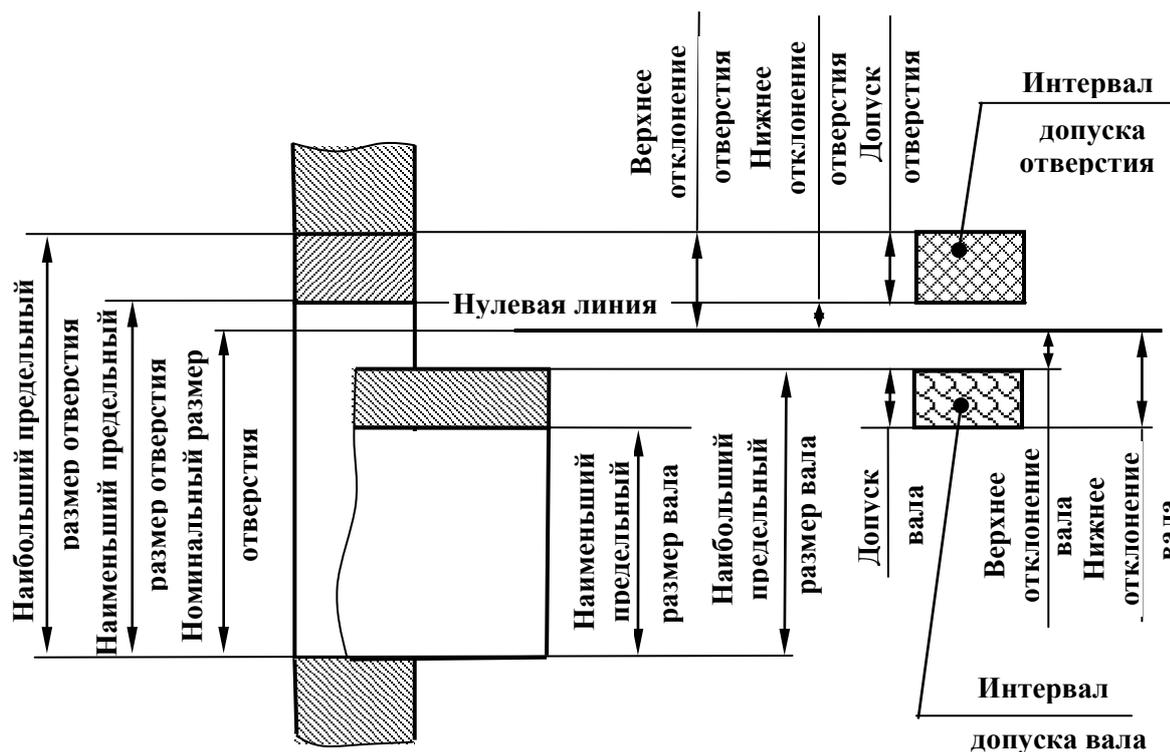


Рисунок 40 - Основные обозначения допусков

9.1.1 *Вал* – наружный размерный элемент детали (включая наружные размерные элементы, не являющиеся цилиндрическими); *основной вал* – вал, выбранный за базовый для посадок в системе вала, верхнее отклонение которого равно нулю.

9.1.2 *Отверстие* – внутренний размерный элемент детали (включая внутренние размерные элементы, не являющиеся цилиндрическими); *основное отверстие* – отверстие, выбранное за базовое для посадок в системе отверстия, нижнее отклонение которого равно нулю.

9.1.3 *Размер* – числовое значение линейной величины (диаметра, длины и т.п.) в выбранных единицах измерения:

- *действительный размер* – размер присоединенного полного элемента правильной формы;

- *предельные размеры* – предельно допустимые размеры размерного элемента, удовлетворяющий допуску действительный размер находится между предельными размерами или равен им;

- *номинальный размер* – размер геометрического элемента идеальной формы, определенной чертежом. Номинальный размер используют для расчета предельных размеров путем его сложения с верхним и/или нижним предельным отклонением.

9.1.4 *Отклонение* – разность между значением и опорным значением. Для отклонений размеров опорным значением является номинальный размер, а значением – действительный размер:

- *действительное отклонение* – алгебраическая разность между действительным и соответствующим номинальным размерами,

- *предельное отклонение* – верхнее предельное отклонение или нижнее предельное отклонение от номинального размера.

9.1.5 *Нулевая линия* – линия, соответствующая номинальному размеру, от которой откладываются отклонения размеров при графическом изображении полей допусков и посадок; при расположении нулевой линии горизонтально положительные отклонения откладываются вверх от нее, а отрицательные – вниз.

9.1.6 *Допуск* – разность между верхним и нижним предельными размерами или абсолютная величина алгебраической разности между верхним и нижним предельными отклонениями, обозначается *T*.

9.1.7 *Стандартный допуск* – допуск, установленный системой допусков ИСО на линейные размеры, обозначается *IT*.

9.1.8 *Пределы допуска* – установленные значения, определяющие верхнюю и нижнюю границы допустимых значений.

9.1.9 *Интервал допуска* – совокупность значений размера между пределами допуска, включая эти пределы. Согласно настоящему стандарту интервал допуска заключен между верхним и нижним предельными размерами.

9.1.10 *Квалитет (уровень точности)* – группа допусков на линейные размеры, характеризующаяся общим обозначением. Каждый конкретный квалитет соответствует одному уровню точности для любых номинальных размеров.

Обозначение квалитета состоит из номера квалитета, следующего за аббревиатурой международного допуска IT, например IT7. Квалитеты обозначаются порядковыми номерами, стандарт устанавливает 20 квалитетов 01, 0, 1, 2...18.

9.1.11 *Класс допуска* – сочетание основного отклонения и квалитета. В системе допусков ИСО на линейные размеры класс допуска указывают комбинацией символов, состоящей из обозначения основного отклонения и следующего за ним номера квалитета (например, D13; h9 и т.д.).

9.2 Обозначение посадок

Для обозначения посадок приняты следующие обозначения:

9.2.1 *Посадка* – соединение наружного размерного элемента и внутреннего размерного элемента (отверстия и вала), участвующих в сборке.

9.2.2 *Допуск посадки* - сумма допусков отверстия и вала, составляющих соединение.

9.2.3 *Зазор* – разность между размерами отверстия и вала до сборки, если размер отверстия больше размера вала;

9.2.4 *Натяг* – разность между размерами вала и отверстия до сборки, если размер вала больше размера отверстия;

9.2.5 По характеру соединения посадки могут быть следующих видов:

- *посадка с зазором* – посадка, при которой всегда образуется зазор в соединении, т.е. наименьший предельный размер отверстия больше наибольшего предельного размера вала или равен ему; при графическом изображении поле допуска отверстия расположено над полем допуска вала, как показано на рисунке 41;

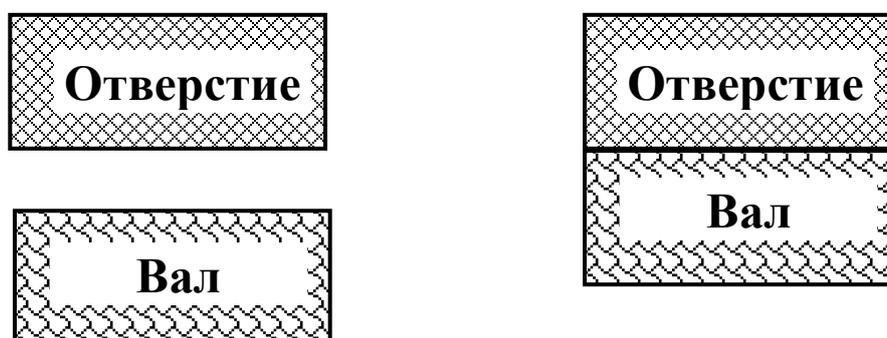


Рисунок 41 - Графическое отображение посадки с зазором

- *посадка с натягом* – посадка, при которой всегда образуется натяг в соединении, т.е. наибольший предельный размер отверстия меньше наименьшего предельного размера вала или равен ему; при графическом изображении поле допуска отверстия расположено под полем допуска вала, как показано на рисунке 42;

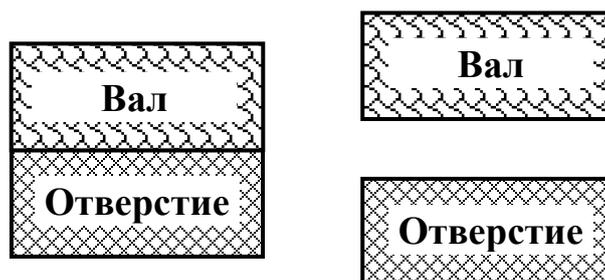


Рисунок 42 - Графическое отображение посадки с натягом

- *переходная посадка* – посадка, при которой возможно получение как зазора, так и натяга в соединении, в зависимости от действительных размеров отверстия и вала; при графическом изображении поля допусков отверстия и вала перекрываются полностью или частично, как показано на рисунке 43.



Рисунок. 43 - Графическое отображение переходной посадки

9.2.6 *Основные отклонения* обозначаются буквами латинского алфавита: прописными для отверстий ($A...ZC$) и строчными для валов ($a...zc$); при этом в зависимости от вида соединения (посадки) принимаются следующие обозначения: для посадок с зазором – символы ($A...H$) и ($a...h$), для переходных посадок – символы ($J...N$) и ($j...n$), для посадок с натягом – символы ($P...ZC$) и ($p...zc$);

9.2.7 *Класс допуска* обозначается сочетанием буквы (букв) основного отклонения и порядкового номера качества, например: $g6$, $js7$, $H7$, $H11$, обозначение класса допуска указывается после номинального размера элемента, например: $40g6$, $40H7$, $40H11$.

9.2.8 *Посадка* обозначается дробью, в числителе которой указывается обозначение класса допуска отверстия, а в знаменателе - обозначение класса допуска вала, например: $H7/g6$ или $\frac{H7}{g6}$, обозначение посадки указывается после номинального размера посадки, например: $40H7/g6$ или $40\frac{H7}{g6}$.

10 ДОПУСКИ ФОРМЫ И РАСПОЛОЖЕНИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ

10.1 Допуски формы и расположения поверхностей деталей машин и приборов определены ГОСТ 24642–81. Классификация видов допусков приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Классификация видов допусков

Группа допусков	Вид допуска	Знак
Допуск формы	Допуск прямолинейности	—
	Допуск плоскостности	
	Допуск круглости	
	Допуск цилиндричности	
	Допуск профиля продольного сечения	
Допуск расположения	Допуск параллельности	//
	Допуск перпендикулярности	
	Допуск наклона	
	Допуск соосности	
	Допуск пересечения осей	
Суммарные допуски формы и расположения	Допуск радиального биения	
	Допуск торцевого биения	
	Допуск биения в заданном направлении	
	Допуск полного радиального биения	
	Допуск полного торцевого биения	
	Допуск формы заданного профиля	
	Допуск формы заданной поверхности	

10.2 Предельные отклонения формы и расположения поверхностей указываются на чертеже в виде условных обозначений, как показано на рисунке 44, или текстом в технических условиях.

Предпочтительнее является применение условных обозначений. При условном обозначении данные о предельных отклонениях формы и расположения поверхностей указываются в прямоугольной рамке, как приведено на рисунке 45. Рамка разделяется на две или три части, в которых размещаются:

- в первой – знак (условное обозначение) отклонения;
- во второй – предельное отклонение в мм;
- в третьей – обозначение базы или другой поверхности, к которой относится отклонение.

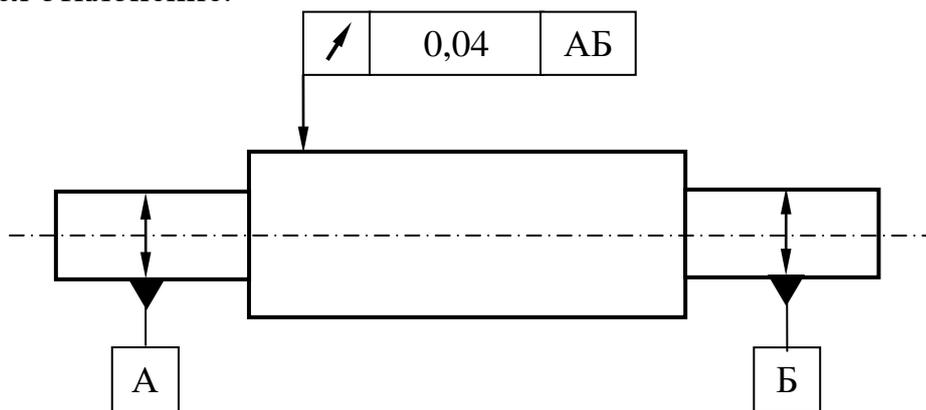


Рисунок 44 - Указание предельных отклонений допуска формы и расположения поверхности на чертежах условным обозначением

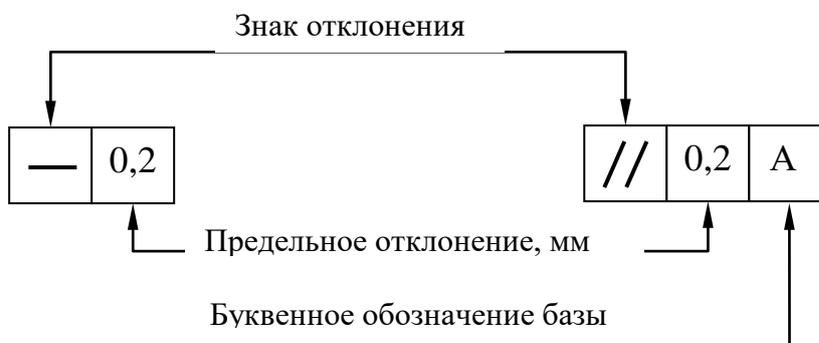


Рисунок 45 - Структура обозначения допуска формы и расположения поверхностей

10.3 Для допуска, относящегося к поверхности, рамка соединяется с контурной линией поверхности или ее продолжением; при этом соединяющая линия не должна быть продолжением размерной линии, как показано на рисунке 46, а.

Для допуска, относящегося к оси или плоскости симметрии, соединяющая линия рамки должна быть продолжением размерной линии, как показано на рисунке 46, б.

10.4 Базы обозначаются зачерненным треугольником. Для баз, являющихся поверхностью или ее профилем, основание треугольника располагается на контурной линии поверхности или ее продолжением; при этом соединяющая линия не должна быть продолжением размерной линии, как показано на рис. 47, *а*.

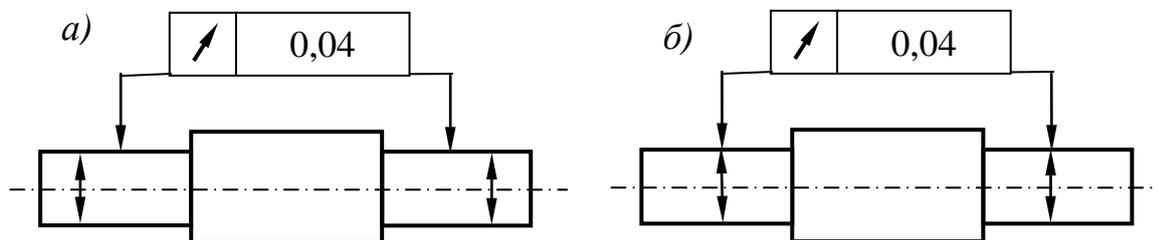


Рисунок 46 - Размещение рамки допуска формы или расположения:
а – поверхности или ее профиля, *б* – оси или плоскости симметрии

Для баз, являющихся осью или плоскостью симметрии, основание треугольника располагается на конце размерной линии, как показано на рисунке 47, *б*.

Для обозначения баз, являющихся осью центральных отверстий, рядом с обозначением базовой оси делается надпись «Ось центров».

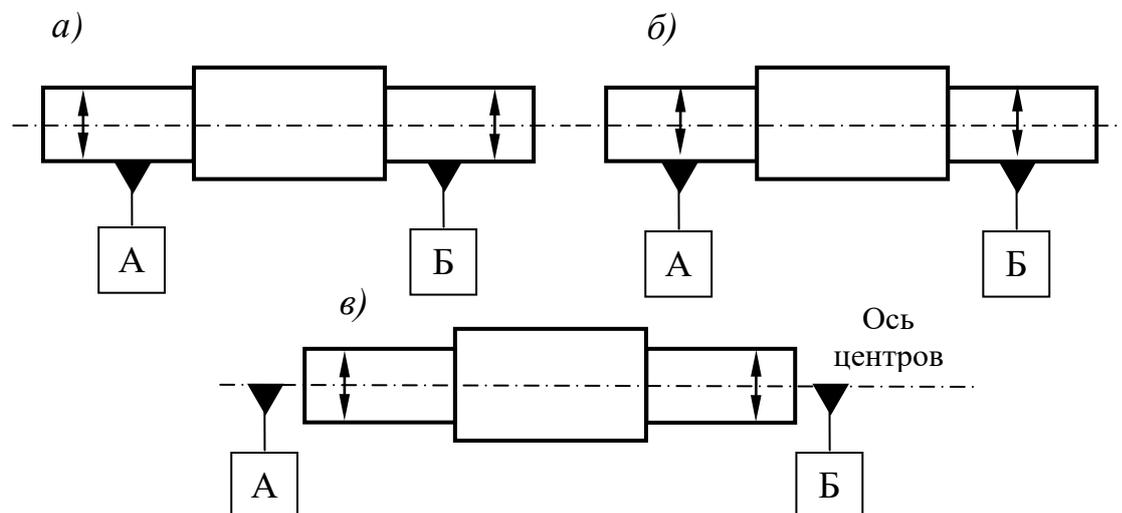


Рисунок 47 - Указание в качестве баз:
а – поверхностей или ее профилей; *б* – осей или плоскостей симметрии;
в – оси центральных поверхностей

11 ШЕРОХОВАТОСТЬ ПОВЕРХНОСТЕЙ

11.1 Обозначение шероховатости

11.1.1 Поверхность деталей имеет совокупность неровностей в виде выступов и впадин, которые образуют рельеф поверхности на определенной базовой длине. Практически высота выступов и впадин микронеровностей колеблется от 0,08 до 500 мкм и более. Шероховатость поверхностей зависит от материала, способа и технологии процесса изготовления деталей.

Поверхностные неровности относятся к геометрическим параметрам и представляют собой сложную периодическую структуру. Поскольку профиль содержит большой объем случайных значений неровностей, то для большинства нормируемых параметров принимают усредненные значения. Все основные определения, параметры шероховатости и их числовые значения определены в ГОСТ 2789–73* и ГОСТ 25142–82.

11.1.2 Для обозначения шероховатости поверхностей применяются следующие знаки:

-  – шероховатость поверхности, метод получения которой не оговорен;
-  – шероховатость поверхности, получаемая удалением материала (точение, фрезерование, травление и др.);
-  – шероховатость поверхности, получаемая без удаления материала (литье, объемная штамповка).

11.1.3 Из возможных параметров оценки шероховатости поверхности наиболее часто применяют параметры:

R_a – среднее арифметическое отклонение от средней линии профиля на базовой длине,

R_z – величина неровностей профиля по десяти точкам, представляющая собой среднее расстояние между находящимся в пределах базовой длины пятью высшими точками выступов и пятью низшими точками впадин, измеренное от произвольной линии АВ, параллельной средней линии профиля.

11.1.4 Полное обозначение шероховатости состоит из знака шероховатости, числового значения параметра шероховатости и дополнительных данных: базовой длины, способа обработки поверхности, условного обозначения направления неровностей.

Общий вид обозначения шероховатости поверхностей показан на рисунке 48. Пример обозначения шероховатости поверхностей приведен на рисунке 49.

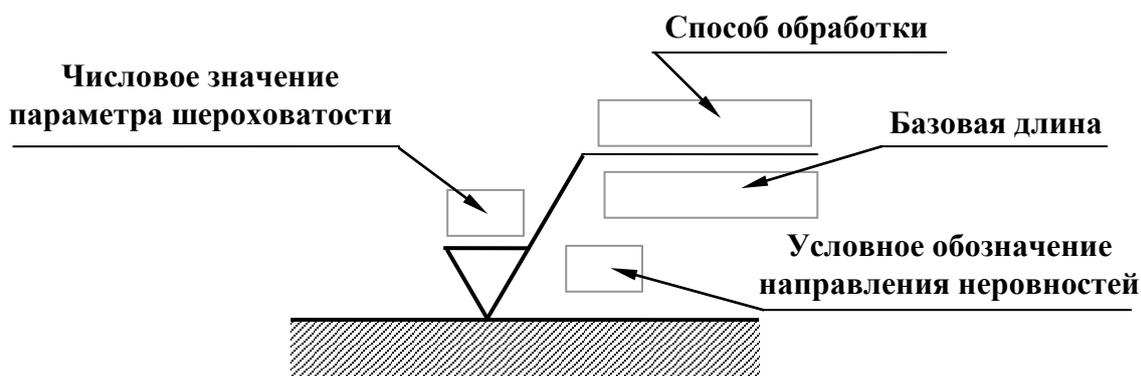


Рисунок 48 - Общий вид структуры обозначения шероховатости поверхностей

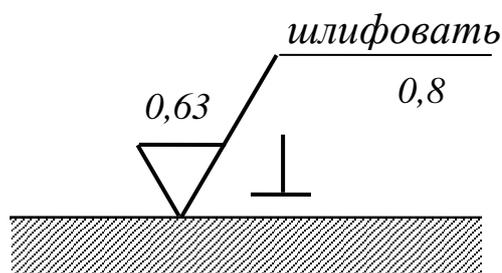


Рисунок 49 - Обозначение шероховатости поверхности, полученной удалением материала шлифованием с перпендикулярным направлением неровностей при числовом значении параметра шероховатости $R_a = 0,63$ мкм на базовой длине $0,8$ мм

11.1.5 Размеры основного знака шероховатости принимаются, как показано на рисунке 50.

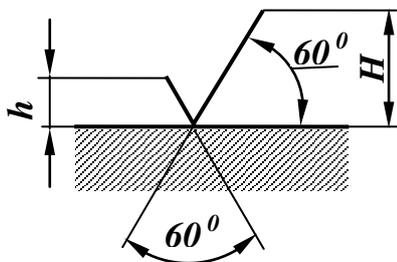


Рисунок 50 - Рекомендуемые размеры знака шероховатости

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

11.1.6 Значение параметра шероховатости указывают в обозначении шероховатости после соответствующего символа, например: $R_a 0,4$, $R_{max} 6,3$; $R_z 50$.

При указании наибольшего значения параметра шероховатости в обозначении приводят параметр шероховатости без предельных отклонений, например: $\sqrt{Rz50}$, $\sqrt{Ra0,4}$.

Для указания наименьшего значения параметра шероховатости после обозначения параметра следует указывать «*min*», например: $\sqrt{Ra3,2min}$, $\sqrt{Rz50min}$.

При указании номинального значения параметра шероховатости поверхности, в обозначении приводят это значение с предельными отклонениями, например: $R_a 1+20\%$; $R_z 100-10\%$.

11.1.7 При необходимости в знаке шероховатости указывается направление неровностей, обозначение которых приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Условные обозначения направления неровностей поверхности

Схемы направлений неровностей	Описание направлений неровностей	Обозначение
	Параллельное	
	Перпендикулярное	
	Кругообразное	
	Перекрещивающееся	
	Радиальное	
	Произвольное	

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

Допускается при недостатке места располагать обозначения шероховатости на размерных линиях или на их продолжениях, а также разрывать выносную линию, как показано на рисунке 51.

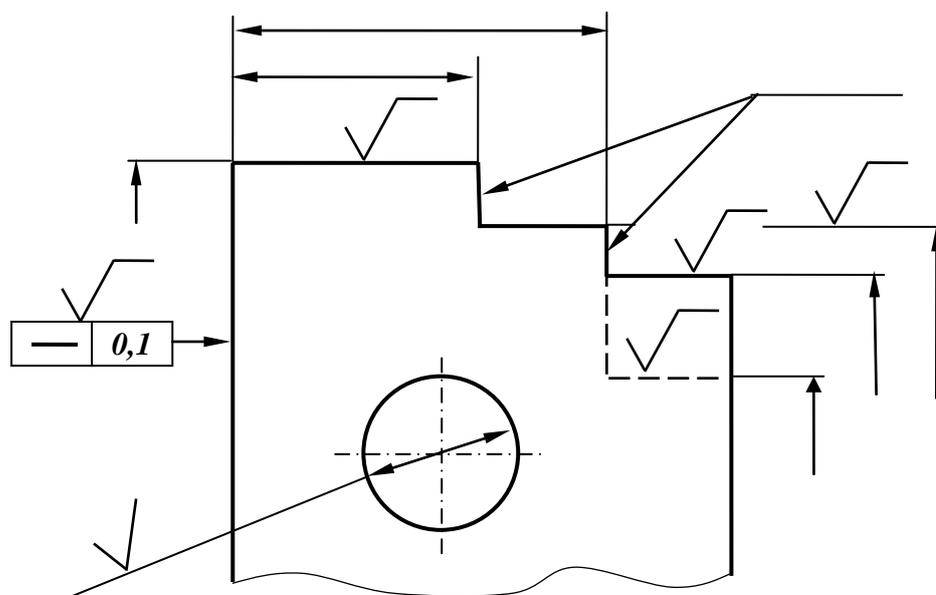


Рисунок 51 - Примеры расположения обозначения шероховатости

На линии невидимого контура допускается наносить обозначение шероховатости, но только в тех случаях, когда от этой линии нанесен размер.

11.1.9 Обозначение шероховатости поверхности, в которых знак имеет полку, располагают относительно основной надписи чертежа так, как показано на рисунке 52, а, б.

Обозначения шероховатости поверхности, в которых знак не имеет полки, располагают относительно основной надписи чертежа так, как показано на рисунке 52, в.

При расположении поверхности в заштрихованной зоне (рисунок 52, в) обозначение шероховатости наносится только на полке – выноске.

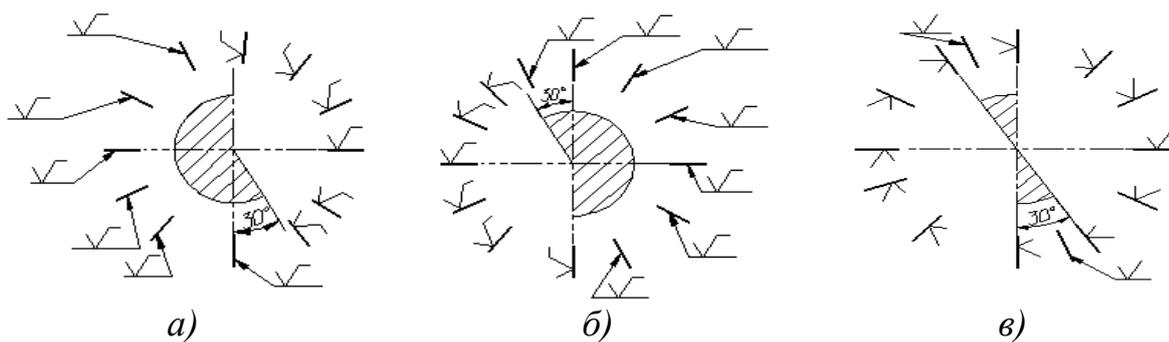


Рисунок 52 - Обозначение шероховатости поверхности относительно основной надписи:

а), б) знаком с полкой; в) знаком без полки

11.2 Указание шероховатости на чертеже

11.2.1 При указании одинаковой шероховатости для всех поверхностей изделия обозначение шероховатости помещают в правом верхнем углу чертежа и на изображении не наносят, как представлено на рисунке 53. Размеры и толщина линий знака в обозначении шероховатости, вынесенном в правый верхний угол чертежа, должны быть приблизительно в 1,5 раза больше, чем на обозначениях, нанесенных на изображении.

11.2.2 Обозначение шероховатости, одинаковой для части поверхностей изделия, может быть помещено в правом верхнем углу чертежа вместе с условным обозначением, как показано на рисунке 54. Это означает, что все поверхности, на которых на изображении не нанесены обозначения шероховатости или знак, должны иметь шероховатость, указанную перед условным обозначением.

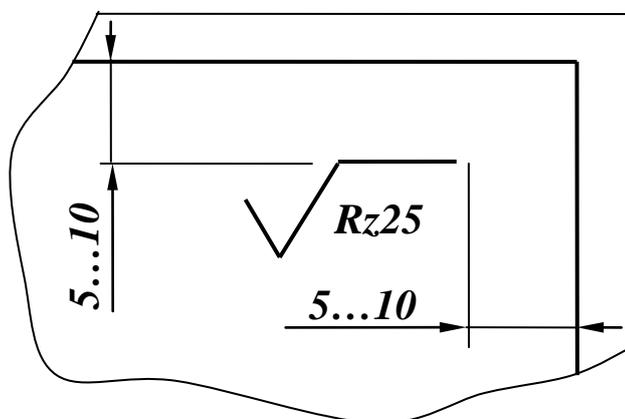


Рисунок 53 - Указание шероховатости, одинаковой для всех поверхностей изделия

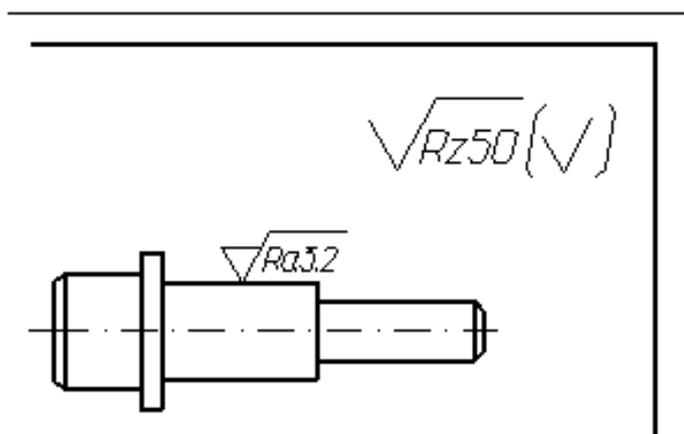


Рисунок 54 - Указание шероховатости, одинаковой для части поверхностей изделия

11.2.3 Обозначение шероховатости поверхностей повторяющихся элементов изделия (отверстий, пазов, зубьев и т. п.), количество которых

указано на чертеже, а также обозначение шероховатости одной и той же поверхности независимо от числа изображений наносится один раз.

Обозначение шероховатости симметрично расположенных элементов симметричных изделий наносят один раз.

Для поверхности, у которой шероховатость различна на отдельных участках, эти участки разграничивают сплошной тонкой линией с нанесением соответствующих размеров и обозначения шероховатости для каждого участка, как показано на рисунке 55.

Через заштрихованную зону линия границы между участками не проводится.

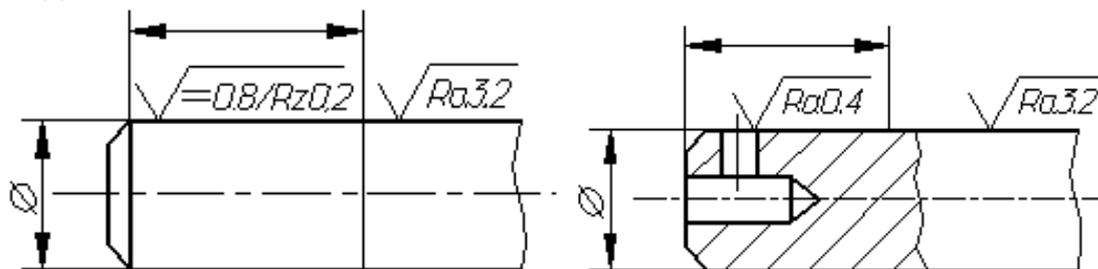


Рисунок 55 - Обозначения различной шероховатости на одной поверхности

11.2.4 Обозначение шероховатости поверхности резьбы рекомендуется наносить на выносной линии для указания размера резьбы, как показано на рисунке 56, либо на размерной линии или ее продолжении, как показано на рисунке 57.

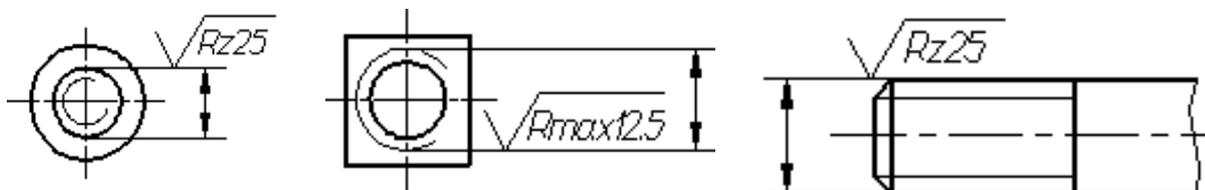


Рисунок 56 - Обозначение шероховатости резьбы на выносной линии

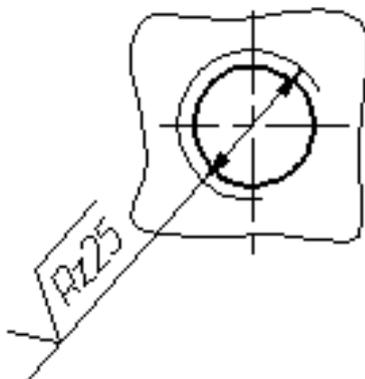


Рисунок 57 - Обозначения шероховатости внутренней резьбы на продолжении размерной линии

11.2.5 Для поверхностей одинаковой шероховатости, образующих замкнутый контур, обозначение шероховатости наносится один раз в соответствии с рисунком 58, а. Вспомогательный символ \bigcirc в знаке шероховатости для обозначения замкнутости контура должен иметь диаметр 4...5 мм. В обозначении одинаковой шероховатости поверхностей, плавно переходящих одна в другую, знак \bigcirc не приводят, как показано на рисунке 58, б.

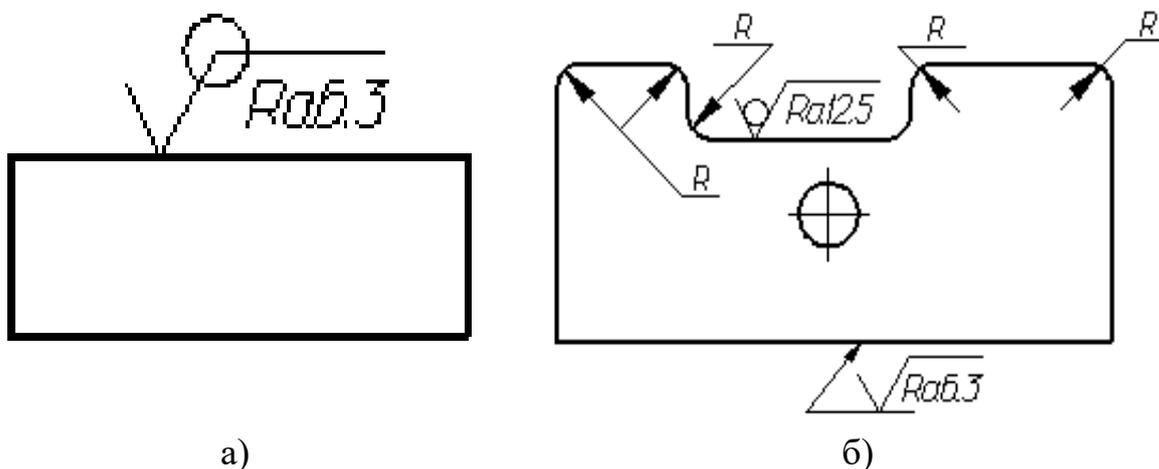


Рисунок 58 - Обозначение поверхностей одинаковой шероховатости:
 а) образующих замкнутый контур;
 б) плавно переходящих одна в другую

11.2.6 Обозначение шероховатости, когда все поверхности, кроме указанных, не обрабатываются показано на рисунке 59.

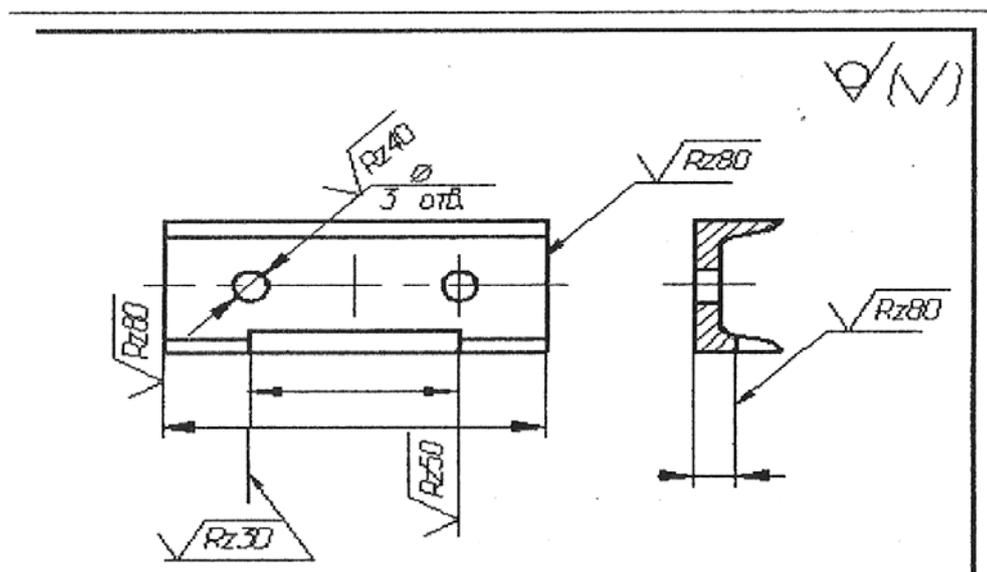


Рисунок 59 - Обозначение шероховатости, когда все поверхности, кроме указанных, не обрабатываются

12 ОБОЗНАЧЕНИЕ СВАРНЫХ ШВОВ

12.1 Видимый шов, независимо от того, как он получен, изображают сплошной основной линией, невидимый – штриховой линией.

12.2 Если изображение шва совпадает с изображением контуров свариваемых деталей, то проводить дополнительные линии для изображения шва не надо. Не изображают шов и в том случае, если он попадает в поперечный разрез или сечение. Исключение составляют точечные и роликовые швы, которые выполняются при соединении деталей внахлестку; эти швы изображают штрих-пунктирной линией, проходящей по центрам точек или середине роликового шва. Отдельная точка показывается знаком «+», толщина обводки которого равна толщине контурных линий чертежа, а размеры – 5...10 мм на сторону.

12.3 Все швы на чертеже снабжаются односторонней стрелкой, переходящей в линию-выноску, которая заканчивается полкой для обозначения шва. В тех случаях, когда стрелка линии-выноски указывает на лицевую сторону шва, обозначение наносят над полкой, когда стрелка указывает обратную сторону - обозначение наносят под полкой.

12.4 В обозначения сварного шва входят: ГОСТ вида сварки; буквенно-цифровое обозначение шва; способ получения шва; размеры шва; вспомогательные условные графические знаки.

12.5 В зависимости от взаимного расположения свариваемых деталей швы подразделяются на четыре вида: *стыковые* (С); *угловые* (У); *тавровые* (Т); *внахлестку* (Н).

12.6 В размеры шва входят:

- катет шва (для швов – У, Т, Н);
- диаметр точки (при точечной сварке) и шаг точечного шва;
- длина провариваемого участка (для прерывистых швов) и шаг шва, равный сумме длины провариваемого участка и длины промежутка.

12.7 Вспомогательные знаки для обозначения сварных швов приведены в таблице 8.

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

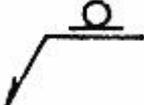
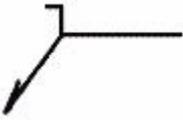
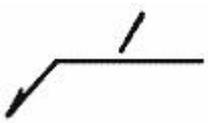
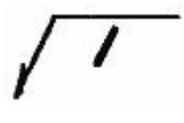
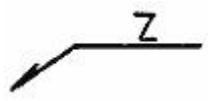
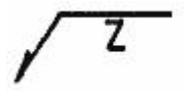
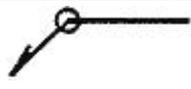
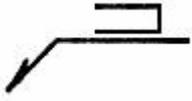
В конце обозначения проставляют (при необходимости) шероховатость поверхности шва.

За лицевую сторону одностороннего шва сварного соединения принимают сторону, с которой производят сварку.

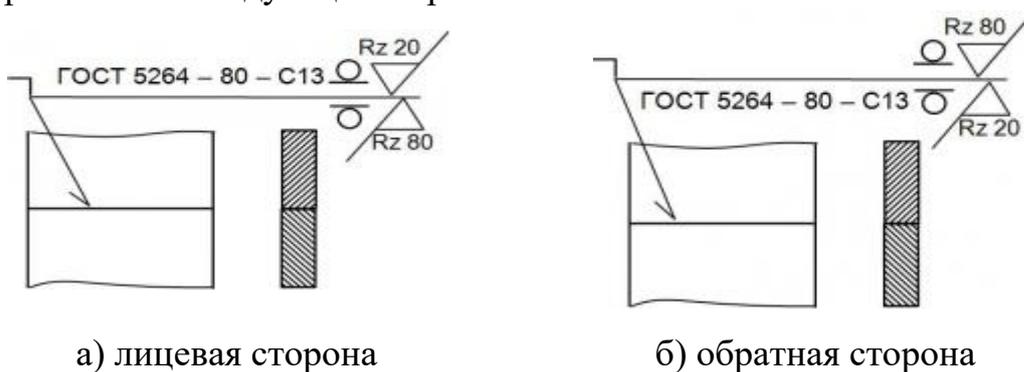
За лицевую сторону двустороннего шва сварного соединения с несимметрично подготовленными кромками принимают сторону, с которой производят сварку основного шва.

За лицевую сторону двустороннего шва сварного соединения с симметрично подготовленными кромками может быть принята любая сторона.

Таблица 8 – Вспомогательные условные графические знаки для обозначения сварных швов

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

12.8 Условное обозначение шва, изображенного на рисунке 60, расшифровывается следующим образом:



а) лицевая сторона

б) обратная сторона

Рисунок 60 - Условное обозначение сварного шва типа С

- 1) \square – шов выполняется при монтаже изделия;
- 2) ГОСТ 5264-80 – шов для сварки деталей из углеродистой стали ручной дуговой сваркой;
- 3) С13 – стыковой двухсторонний шов со скосом двух кромок;
- 4) \bigcirc – усиление шва снято с обеих сторон;
- 5) шероховатость поверхности шва: с лицевой стороны – $R_z 20$, с обратной – $R_z 80$.

12.9 На рисунке 61 представлен сварной шов, характеризующийся следующими данными:

- 1) ГОСТ 14806-80 – шов для сварки алюминия;
- 2) Т3 – тавровый двусторонний шахматный шов без скоса кромок;
- 3) РИНп – ручная сварка неплавящимся электродом в защитных газах (допускается не указывать);
- 4) 6 – катет шва 6 мм;
- 5) длина провариваемого участка 50 мм;
- 6) Z – шов прерывистый;
- 6) шаг 100 мм.

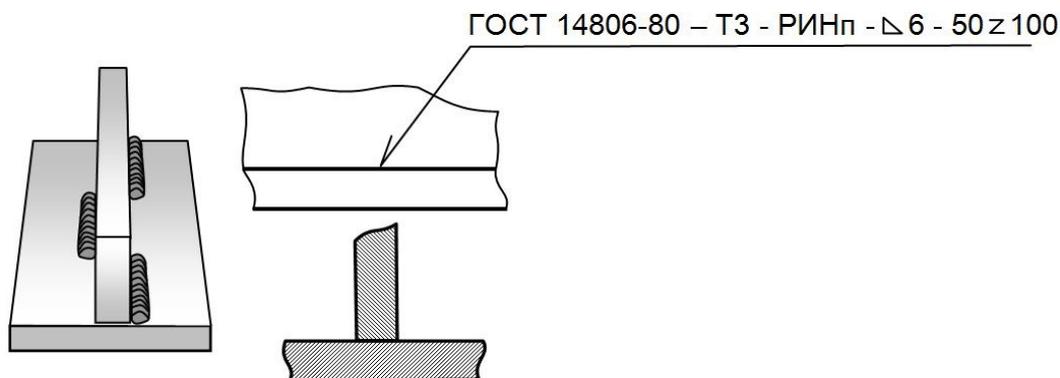


Рисунок 61 - Условное обозначение сварного шва вида Т

12.10 При наличии на чертеже одинаковых швов обозначение наносится у одного из изображений, от изображений остальных одинаковых швов проводят линии-выноски с полками.

Всем одинаковым швам присваивают одинаковый номер, который наносят:

а) на линии-выноске, имеющей полку с нанесенным обозначением шва (рис. 62, а);

б) на полке линии-выноски, проведенной от изображения шва, не имеющего обозначения, с лицевой стороны (рисунок 62, б);

в) на полке линии-выноски, проведенной от изображения шва, не имеющего обозначения, с оборотной стороны (рисунок 62, в).

Количество одинаковых швов допускается указывать на линии-выноске, имеющей полку с нанесенным обозначением шва (см. рисунок 62, а).

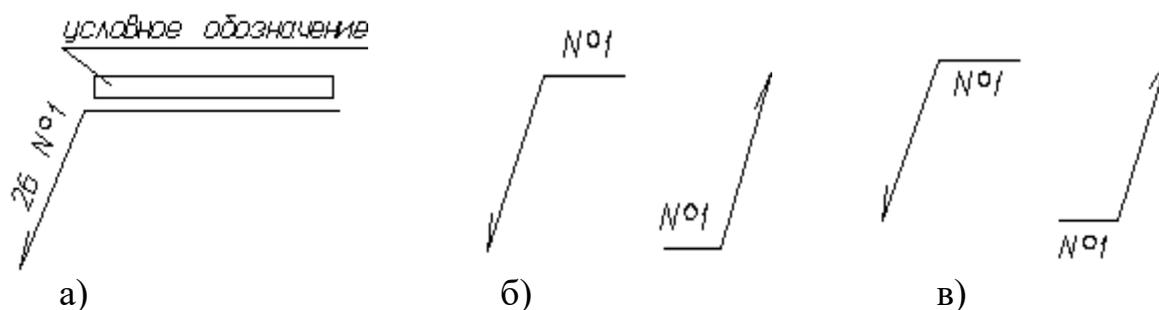


Рисунок 62 - Условные обозначения одинаковых швов

12.11 Если на чертеже все швы одинаковы и изображены с одной стороны (лицевой или обратной), то им допускается не присваивать порядковых номеров.

При этом швы отмечаются только линиями-выносками без полок (рисунок 63).

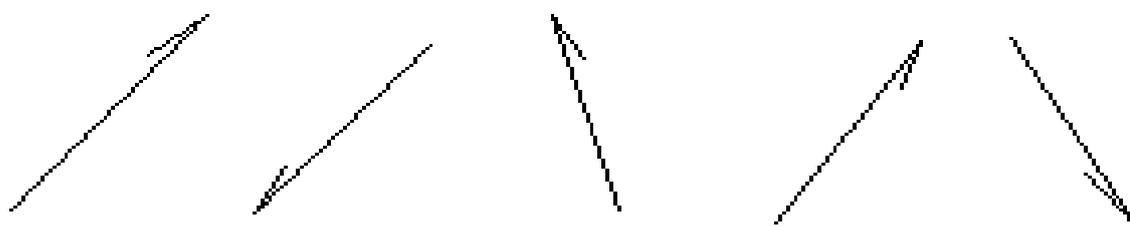


Рисунок 63 - Условные упрощенные обозначения одинаковых швов, выполненных с одной стороны

13 СПЕЦИФИКАЦИЯ

13.1 Формы и размеры основной надписи и спецификации

13.1.1 Каждый сборочный чертеж сопровождается спецификацией. Спецификация – это основной текстовый конструкторский документ, определяющий состав сборочной единицы, комплекса или комплекта.

Описание спецификации дается в ГОСТ 2.108–68*, ГОСТ 2.105–79 и ГОСТ 2.106–96. Она выполняется на листе формата А4, который оформляется внутренней рамкой и содержит основную надпись чертежа размером 40×185 мм, форма которой определяется ГОСТ 2.104–2006 и приведена на рисунке 64. Над основной надписью помещаются графы спецификации.

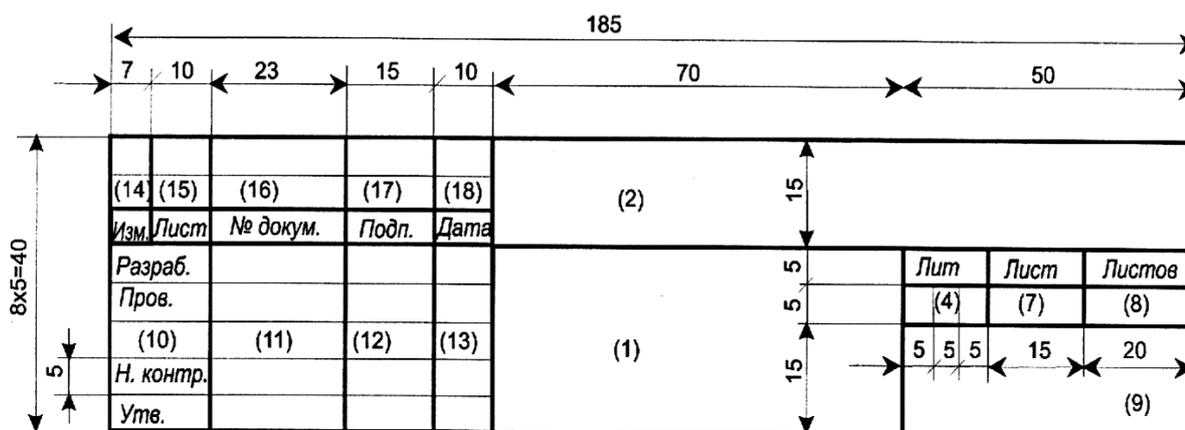


Рисунок 64 - Форма и размеры основной надписи первого листа спецификации

13.1.2 В тех случаях, когда спецификация выполняется на нескольких листах, основная надпись на последующих листах выполняется по ГОСТ 2.104–2006 и имеет вид, представленный на рисунке 65.

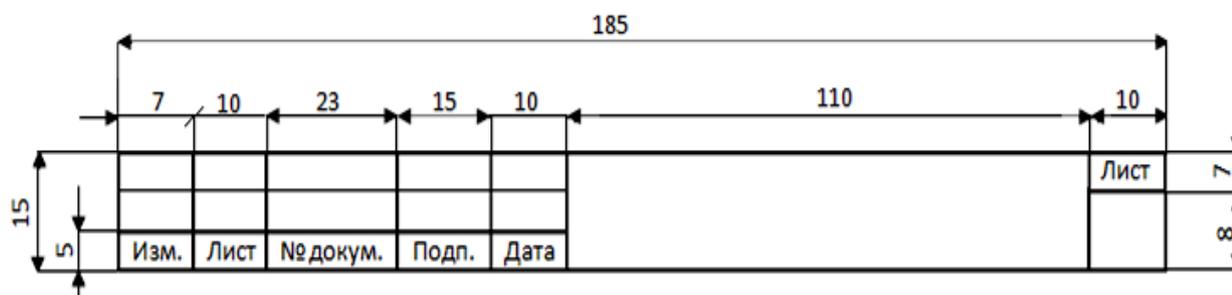


Рисунок 65 - Форма и размеры основной надписи последующих листов спецификации

Общий вид и размеры спецификации с основной надписью для первого листа приведен на рисунке 66.

Допускается спецификацию сборочной единицы совмещать с чертежом, если он выполнен на листе формата А4.

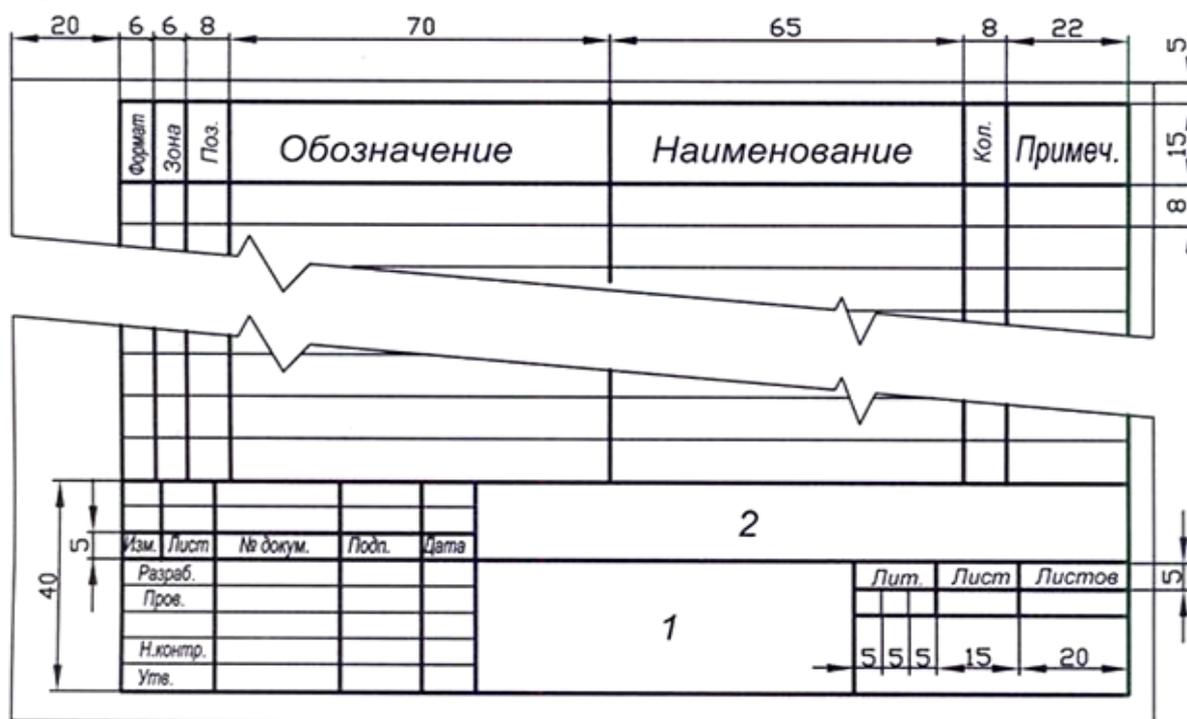


Рисунок бб - Форма, общий вид и размеры спецификации с основной надписью для первого листа

13.2 Содержание разделов спецификации

13.2.1 Спецификация состоит из разделов, которые располагаются в следующей последовательности: *документация, комплексы, сборочные единицы, детали, стандартные изделия, прочие изделия, материалы, комплекты*. Наличие разделов определяется составом изделия.

Наименование каждого раздела указывается в виде заголовка в графе «Наименование».

13.2.2 В содержание разделов спецификации включают:

- В раздел «Документация» – основной комплект конструкторских документов на специфицируемое изделие: чертеж общего вида, сборочный или монтажный чертеж – за исключением спецификации, ведомости эксплуатационных документов и ведомости документов для ремонта.

- В раздел «Комплексы» – перечень комплексов, непосредственно входящих в специфицируемое изделие, выполненный в алфавитном порядке.

- В разделы «Сборочные единицы» и «Детали» – перечни сборочных единиц и деталей, входящих в изделие и выполненные в порядке возрастания чисел, входящих в обозначение.

- В раздел «Стандартные изделия» – перечень стандартных изделий, изготовляемых по стандартам с соблюдением последовательности записи: государственные, отраслевые или предприятия.

В пределах каждой категории стандартов запись производится по однородным функциональным группам, в пределах каждой группы – в ал-

фавитном порядке наименований изделий, в пределах каждого наименования – в порядке возрастания обозначений стандартов, а в пределах каждого обозначения стандартов – в порядке возрастания основных параметров или размеров изделия.

- *В раздел «Прочие изделия»* – перечень изделий, примененных не по основным конструкторским документам, за исключением стандартных изделий.

Запись изделий производится по однородным функциональным группам, в пределах каждой группы – в алфавитном порядке наименований изделий, в пределах каждого наименования – в порядке возрастания основных параметров или размеров изделия.

- *В раздел «Материалы»* – перечень материалов, входящих непосредственно в изделие. Материалы записывают по видам и в последовательности, указанным в ГОСТ 2.108–68*.

В пределах каждого вида материалы записывают в алфавитном порядке наименований материалов, а в пределах каждого наименования – по возрастанию размеров и других параметров.

Рекомендуемая последовательность записи материалов по ГОСТ 2.108–68* следующая: *металлы черные; металлы магнитоэлектрические и ферромагнитные; металлы цветные, благородные и редкие; кабели, провода, шнуры; пластмассы и прессматериалы; бумажные и текстильные материалы; лесоматериалы; резиновые и кожевенные материалы; лаки, краски, нефтепродукты и химикаты; прочие материалы.*

- *В раздел «Комплекты»* – перечень применяемых по конструкторским документам комплектов, непосредственно входящих в изделие. К таким комплектам могут относиться: комплект монтажных частей; комплект сменных частей; комплект запасных частей; комплект инструмента и принадлежностей; комплект укладочных средств, прочие комплекты.

13.3 Содержание граф спецификации

В графах спецификации указываются следующие данные:

13.3.1 *В графе «Форматы»* – указывается формат листа, на котором выполнен документ. Для документа, выполненного на нескольких листах различных форматов в данной графе проставляется «звездочка» (*), а в графе «Примечание» перечисляются все форматы в порядке их увеличения. Для разделов «Стандартные изделия», «Прочие изделия» и «Материалы» данная графа не заполняется.

Для деталей, на которые не подготовлены чертежи, в данной графе записывается «БЧ» (без чертежа).

13.3.2 *В графе «Зона»* – указывается обозначение зоны в том случае, когда поле чертежа разбито на зоны. Если разбивка поля чертежа на зоны не выполнена, данная графа остается не заполненной.

13.3.3 В графе «Поз.» – указывается порядковый номер составных частей, непосредственно входящих в изделие, в последовательности записи этих номеров в спецификации. Для разделов «Документации» и «Комплекты» данная графа не заполняется.

13.3.4 В графе «Обозначение» – указывается:

- в разделе «Документация» – обозначение записываемых конструкторских документов;
- в разделах «Комплексы», «Сборочные единицы»; «Детали» и «Комплекты» – обозначение основных конструкторских документов на изделия, записываемые в эти разделы;
- в разделах «Стандартные изделия» и «Материалы» данная графа не заполняется.

13.3.5 В графе «Наименование» – указывается:

- в разделе «Документация» только наименование документа;
- в разделах «Комплексы», «Сборочные единицы»; «Детали» и «Комплекты» – наименование изделий в соответствии с основной надписью на конструкторских документах;
- в разделе «Стандартные изделия» – наименования и обозначения данных изделий в соответствии со стандартами;
- в разделе «Прочие изделия» – наименование и условные обозначения изделий в соответствии с документами на их поставку с указанием обозначений этих документов;
- в разделе «Материалы» – обозначения материалов, установленные стандартами или техническими условиями на эти материалы.

13.3.6 В графе «Кол.» указывается:

- для составных частей изделий количество их на специфицируемое изделие;
- в разделе «Материалы» – общее количество материалов на одно специфицируемое изделие с указанием единиц измерения;
- в разделе «Документация» данная графа не заполняется.

13.3.7 В графе «Примечания» указывается масса составных частей изделия, на которые не разработаны чертежи, или другие дополнительные сведения, необходимые для организации производства.

13.4 Пояснения по заполнению спецификации

Графа «Наименование» включает заголовки и содержание разделов спецификации. В общем случае в спецификацию входят следующие разделы: документация, комплексы, сборочные единицы, детали, стандартные изделия, прочие изделия, материалы, комплекты.

Наименования разделов в указанной последовательности записывают в графе в виде заголовков строчными буквами, кроме первой прописной, и подчеркивают тонкой линией.

Перенос слов в строках запрещен. Точки в конце не ставятся. Ниже каждого заголовка оставляется одна свободная строка, выше – не менее одной свободной строки. Часть разделов может отсутствовать за ненужностью (приложение Б).

В разделе «Документация» перечисляют все рабочие конструкторские документы, разрабатываемые на данное изделие, кроме спецификации и чертежей деталей.

Раздел «Комплексы» можно опустить.

Раздел «Сборочные единицы» включает перечисление сборочных единиц (кроме стандартных и покупных), входящих составными частями в изделие. Если изделие состоит из одних деталей, то раздел «Сборочные единицы» надо опустить.

Раздел «Детали» показывает все нестандартные детали, входящие в изделие и изготавливаемые на данном предприятии.

Раздел «Стандартные изделия» учитывает стандартные изделия, которые входят непосредственно в изделие. В раздел не должны включаться стандартные изделия, входящие в сборочные единицы - составные части изделия.

В разделе «Прочие изделия» перечисляют все нестандартные составные части изделия, получаемые предприятием-изготовителем со стороны. Прочие изделия должны иметь ссылки на каталоги, прейскуранты или другие документы.

Раздел «Материалы» заполняют в том случае, когда указывается какой-либо материал непосредственно для всего изделия. Материал, относящийся к детали и другим составным частям изделия, записывать в спецификацию нельзя.

Раздел «Комплекты» учитывает комплекты запчастей, инструмента, измерительной аппаратуры и т.п., которыми снабжается данное изделие и поставляется вместе с ним.

Графа «Обозначение» содержит обозначения:

- документов, перечисленных в разделе «Документация»;
- основных документов для разделов «Комплексы», «Сборочные единицы», «Детали», «Комплекты». Для всех других разделов графа не заполняется.

Графа «Поз.» (позиция) заполняется во всех разделах, кроме разделов «Документация», «Материалы» и «Комплекты». Нумерация позиций - сквозная, арабскими цифрами в порядке возрастания. Эта нумерация впоследствии используется на сборочных и монтажных чертежах и в других документах.

Остальные графы пояснений не требуют.

14 ОБОЗНАЧЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ

14.1 Обозначение чугунов и сталей

Основная масса изделий большинства отраслей народного хозяйства изготавливается из черных металлов: чугунов и сталей. Применяемые чугуны подразделяются на серый, ковкий и легированный. Стали подразделяют на углеродистые и легированные.

При описании изделий, выполненных из указанных материалов, обозначение материалов включает следующее:

14.1.1 для *серых чугунов* – вид чугуна, марку его и номер стандарта на материал:

- для серого чугуна марки 20 – *СЧ 20 ГОСТ 1412–85*;

- для высокопрочного чугуна марки 50 – *ВЧ 50 ГОСТ 7293–85*;

14.1.2 для *ковких чугунов* – вид чугуна, его марку, класс (Ф – ферритовый, П – перлитовый) и номер стандарта на материал:

- для ковкого чугуна марки 33-8 ферритового *КЧ 33-8 Ф ГОСТ 1215–79*;

14.1.3 для *легированных чугунов* – марка чугуна и номер стандарта на материал:

- для высоколегированного износостойкого чугуна с содержанием марганца (Г), кремния (С) и шаровой формой графита (Ш) *ЧГ6С3Ш ГОСТ 7769–82*;

14.1.4 для *сталей углеродистых обыкновенного качества* – аббревиатура (СТ), марка стали (0, 1, ... , 5, 6), степень раскисления (кипящая – кп, полуспокойная – пс, спокойная – сп), номер стандарта на материал (для полуспокойных сталей с повышенным содержанием марганца после марки ставится буква Г):

- для *углеродистой стали* обыкновенного качества, марки 5, полуспокойной с повышенным содержанием марганца *СТ5Гпс ГОСТ 380–88*;

14.1.5 для *сталей углеродистых качественных конструкционных* – обозначение (Сталь), марка стали (05, 08, 10, ... , 55, 58, 60), номер стандарта на материал (для отдельных марок стали указывается степень раскисления):

- для *углеродистой качественной конструкционной стали*, марки 45 *Сталь 45 ГОСТ 1050–88*;

14.1.6 для *сталей углеродистых конструкционных повышенной обрабатываемости* – обозначение (Сталь), марка стали, номер стандарта на материал:

- для *углеродистой конструкционной стали повышенной обрабатываемости*, марки А12 *Сталь А12 ГОСТ 1414–75*;

14.1.7 для сталей легированных – марка стали, номер стандарта на материал, (обозначение марки включает: первые две цифры указывают среднее содержание углерода в сотых долях процента, буквы отражают наличие легирующих элементов, цифры после букв указывают содержание этих элементов в процентах, при содержании легирующего элемента менее 1,5% цифра после буквы не ставится): *высококачественная хромоникелевая сталь*, содержащая 0,12% углерода, 2% хрома, 4% никеля *12ХН4А ГОСТ 4543–71*.

14.2 Обозначение изделий из сортового металла

Обозначение материала деталей (изделия), изготавливаемого из сортового материала определенного профиля (проката), включает следующее:

14.2.1 для *труб стальных водогазопроводных* – обозначение (*Труба*), буквы классификационного обозначения, диаметр условного прохода, толщина стенки, номер стандарта на профиль (марка стали не указывается, так как она определена в стандарте на сортамент труб):

- *труба стальная водогазопроводная*, обыкновенная, оцинкованная, с резьбой, с диаметром условного прохода 20 мм и толщиной стенки 2,8 мм, мерной длины 4000 мм, *Труба Ц-Р-20×2,8×4000 ГОСТ 3262–75*;

14.2.2 для *стальных: проволоки, сетки и ленты* – обозначение (наименование профиля), буквы классификационного обозначения, конструктивные размеры, номер стандарта на профиль (марка стали не указывается, так как она определена в стандарте на профиль):

- *лента особо мягкая*, повышенной точности изготовления по толщине, нормальной точности по ширине, 2-й группы по качеству поверхности с обрезными кромками, толщиной 0,20 мм, шириной 60 мм, повышенного качества изготовления *Лента ОМ-Т-2-0,2×60 П ГОСТ 503–81*;

- *проволока стальная* общего назначения диаметром 0,95 мм, термообработанная, светлая, группы II *Проволока 0,95-О-С-II ГОСТ 4231–70*;

- *сетка с ромбической ячейкой № 12* из термически не обработанной проволоки диаметром 1,6 мм *Сетка Р-12-1,6 ГОСТ 5336–80*;

14.2.3 для *конструктивного сортового материала определенного профиля* – обозначение (наименование профиля), в числителе: конструктивные размеры, буквы классификационного обозначения, номер стандарта на профиль, в знаменателе: марка стали, буквы классификационного обозначения для материала, номер стандарта на материал:

- *двутавр горячекатаный номер 30*, повышенной точности, из стали углеродистой обыкновенного качества, спокойной, категории 4, по ГОСТ 535–88

Двутавр $\frac{30-Б\text{ ГОСТ } 8239-89}{Ст3сп-4\text{ ГОСТ } 535-88}$;

- швеллер горячекатаный номер 20, повышенной точности, из стали углеродистой обыкновенного качества, спокойной, категории 2, по ГОСТ 535–88

Швеллер $\frac{20\text{-Б ГОСТ 8340-89}}{\text{Ст3сп-4 ГОСТ 535-88}}$;

- сталь горячекатаная круглая, диаметром 80 мм, обычной точности прокатки, из легированной высококачественной стали марки 18Х2Н4МА, группы качества поверхности – 1, при варианте механических свойств – 2, термически обработанная по ГОСТ 4543–71

Круг $\frac{80\text{-В ГОСТ 2590-88}}{18\text{X2H4MA-1-2-T ГОСТ 4543-71}}$;

- калиброванный квадратный прокат, со стороной квадрата 18 мм, квалитетом h11, из углеродистой качественной конструкционной стали марки 35, с качеством поверхности по группе отделки – В, термически обработанная по ГОСТ 1050–88

Квадрат $\frac{18\text{-h11 ГОСТ 8559-75}}{35\text{-В-T ГОСТ 1050-88}}$;

- шестигранник горячекатаный, размером под ключ 24 мм, высокой точности проката, из стали углеродистой обыкновенного качества марки Ст3пс, категории – 2, по ГОСТ 535–88

Шестигранник $\frac{24\text{-А ГОСТ 535-88}}{\text{Ст3сп-2 ГОСТ 535-88}}$;

- полоса горячекатаная, 5×50 мм, обычной точности прокатки

Полоса $\frac{5\times 50 \text{ ГОСТ 103-76}}{\text{Ст3 ГОСТ 535-88}}$;

- прокат листовой размерами 10×1000×2000 мм, повышенной точности (А), высокой плоскостности (ПВ), с обрезной кромкой (О), из стали С390 по ГОСТ 27772-88

Лист $\frac{10\times 1000\times 2000\text{-А-ПВ-О ГОСТ 19903-74}}{\text{С390 ГОСТ 27772-88}}$.

14.3 Обозначение изделий из цветного металла

14.3.1 Значительное число изделий (деталей) выполняются из цветных металлов или сплавов из них.

В этом случае при обозначении материалов указывают следующее: для алюминия и алюминиевых сплавов – марки, характер изготовления детали и номер стандарта на материал, для латуни и бронзы – обозначение

(наименование профиля), буквы классификационного обозначения, марка материала и номер стандарта на профиль:

- *отливка из сплава на основе алюминий-кремний по ГОСТ 2685–75 АЛ2 ГОСТ 2685–75;*

- *прокат из сплава на основе алюминий-магний по ГОСТ 2685–75 АК13 ГОСТ 2685–75;*

- *пруток тянутый, круглый, повышенной точности, полутвердый, диаметром 12 мм, немерной длины, из безоловянной бронзы марки БрАЖН10-4-4 по ГОСТ 1628–70 ПРУТОК ДКРПП 12,0НД БрАЖН10-4-4 ГОСТ 1628–70;*

- *пруток прессованный, шестигранный, нормальной точности, твердый, диаметром 22 мм, длиной кратной 200 мм, из латуни ЛС59-1 по ГОСТ 2060–90 ПРУТОК ПШГНТ 22×200КД ЛС59-1 ГОСТ 2060–90.*

14.4 Обозначение изделий из неметаллических материалов

Для изготовления отдельных деталей используются неметаллические материалы. В этом случае при обозначении материалов указывают следующее: для большинства конструкционных неметаллических материалов – наименование материала, марка материала, конструктивные размеры и номер стандарта на материал; для резиновых и резинотканевых пластин – обозначение (*ПЛАСТИНА*), буквы классификационного обозначения, толщина пластины и номер стандарта на материал:

- *текстолит марки ПТК, первого сорта, толщиной 20 мм по ГОСТ 5–78 ТЕКСТОЛИТ ПТК-20 сорт 1 ГОСТ 5–78;*

- *асботекстолит марки Б, толщиной 30 мм по ГОСТ 5–78 АСБОТЕКСТОЛИТ Б-30 ГОСТ 5–78;*

- *термоизоляционный прокладочный картон марки Т-1 толщиной 2 мм по ГОСТ 20376–74 КАРТОН Т-1-2,0 ГОСТ 20376–74;*

- *фторопластовый уплотнительный материал марки В квадратного сечения 3×3 по ГОСТ 14906–77 ФУМ-В 3×3 ГОСТ 14906–77;*

- *фторопластовый уплотнительный материал марки О круглого сечения диаметром 5 мм по ГОСТ 14906–77 ФУМ-О 5 ГОСТ 14906–77;*

- *листы паронита марки ПНО толщиной 0,8 мм, шириной 750 мм и длиной 1000 мм по ГОСТ 481–80 ПАРОНИТ ПОН 0,8×750×1000;*

- *резиновая пластина первого класса, вида Ф, типа I, марки ТМКЩ, степени твердости С, толщиной 3 мм по ГОСТ 7338–90 ПЛАСТИНА 1Ф-I-ТМКЩ -С-3 ГОСТ 7338–90;*

- *резиновая пластина второго класса (резинотканевая пластина), вида Н, типа II, степени точности С₁, с одной тканевой прокладкой толщиной 2 мм по ГОСТ 7338–90 ПЛАСТИНА 2Н-II-С₁-I×2 ГОСТ 7338–90.*

15 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ГРАФИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ

15.1 Оформление рабочих чертежей деталей

15.1.1 *Рабочий чертеж детали* является основным конструкторским документом детали и, следовательно, должен включать все необходимые данные для ее производства и контроля.

15.1.2 Рабочий чертеж детали должен содержать:

1) минимум изображений детали, обеспечивающих полное и однозначное понимание ее конструкции. Детали рекомендуется изображать в положении, обеспечивающем удобное пользование чертежом в процессе изготовления деталей. *Тела вращения* (валы, шкивы, шестерни, винты и т.п.) располагают на чертежах так, чтобы ось вращения была параллельна основной надписи чертежа;

3) размеры с предельными отклонениями, допуски формы и расположения поверхностей детали, обозначения шероховатости поверхностей детали и другие данные, которым деталь должна соответствовать перед сборкой;

4) указания о материале, из которого выполняется деталь. Марка и стандарт материала записываются в основной надписи чертежа. Обозначение материала детали по стандарту на сортамент записывают на чертеже только в тех случаях, когда деталь в зависимости от предъявляемых к ней конструктивных и эксплуатационных требований должна быть изготовлена из сортового материала определенного профиля и размера.

В основной надписи чертежа детали указывают не более одного вида материала. Если предусмотрены заменители материала, то их указывают в технических требованиях чертежа или технических условиях на изделие;

5) технические требования, то есть текстовые указания, содержащие все графически не изображаемые, но необходимые требования к готовой детали.

15.1.3 *Технические требования* на чертежах по возможности группируют и располагают в следующем порядке:

- требования, предъявляемые к материалу заготовки, термообработке и свойствам материала готовой детали; указание заменителей материала;

- требования к качеству поверхности; указания к их отделке, покрытию;

- размеры, предельные отклонения размеров, допуски формы и взаимного расположения поверхностей.

Технические требования имеют сквозную нумерацию арабскими цифрами и размещаются над основной надписью чертежа. Каждое требование начинается с новой строки. Заголовок «Технические требования» не пишут.

15.1.4 Рабочие чертежи разрабатываются на все детали за исключением:

1) деталей, выполняемых из фасонного или сортового материала резкой под прямым углом и из листового материала резкой по окружности или периметру прямоугольника без дополнительной обработки;

2) покупных деталей, если они не подвергаются дополнительной обработке, кроме покрытий, не изменяющих характер соединений с другими деталями;

3) деталей, полная характеристика которых указана на сборочном чертеже;

4) изделий индивидуального производства:

- находящихся в неразъемных соединениях, если конструкция детали проста и все необходимые данные для ее изготовления указаны на сборочном чертеже;

- изготавливаемых по месту их применения (отдельные листы обшивки каркасов, переборки, полосы, угольники, доски, бруски и т.п.).

Необходимые данные для изготовления детали, на которую не разрабатывается чертеж, помещают в спецификации или на сборочном чертеже изделия.

15.2 Оформление сборочных чертежей

15.2.1 Изделие, являющееся неразъемным соединением двух и более деталей, считается сборочной единицей и требует выполнения спецификации и сборочного чертежа (приложения В, Г).

15.2.2 Сборочный чертеж является обязательным конструкторским документом для любой сборочной единицы. Он должен содержать изображение всех деталей изделия, давать полное представление о расположении и взаимной связи соединяемых составных частей изделия и обеспечивать возможность комплектования и необходимого контроля в процессе сборки (изготовления).

15.2.3 На сборочном чертеже должны быть выполнены:

1) изображение сборочной единицы, обеспечивающее ясное представление о расположении и взаимной связи составных частей (сборочных единиц, деталей) изделия, соединяемых по данному чертежу, и обеспечивающих возможность осуществления сборки и контроля сборочной единицы, сборочные единицы рекомендуется изображать в рабочем положении;

2) размеры, предельные отклонения и шероховатость поверхностей элементов изделия, получающиеся в результате обработки в процессе сборки или после нее и которые необходимо выполнить или проконтролировать при сборке;

3) указания о характере соединений, если точность последних обеспечивается не предельными отклонениями, а подбором и подгонкой;

4) указания о способе получения неразъемных соединений (клепка, клейка, сварка и т.п.);

5) номера позиций составных частей;

6) габаритные, установочные и присоединительные размеры;

7) при необходимости, изображение соседних деталей и техническая характеристика изделия.

15.2.4 *На сборочных чертежах допускается изображать упрощенно:*

1) составные части изделия, являющиеся покупными или типовыми, изображают внешними очертаниями;

2) составные части, на которые выполнены самостоятельные сборочные чертежи на разрезах изображают не рассеченными;

3) на сборочных чертежах, включающих изображения нескольких одинаковых составных частей (колес, опорных катков и т.п.), допускается выполнять полное изображение одной составной части, а изображения остальных частей – упрощенно в виде внешних очертаний;

4) внешние очертания изделия, как правило, следует упрощать, не изображая мелких выступов, впадин и т.п.;

5) сварное, паяное, клееное и тому подобное изделие из однородного материала в сборе с другими изделиями в разрезах и сечениях штрихуют в одну сторону, изображая границы между деталями изделия сплошными основными линиями. Допускается не показывать границы между деталями, т.е. изображать конструкцию как монолитное тело.

15.2.5 *На сборочных чертежах допускается не изображать:*

1) отдельные мелкие элементы конструкции деталей (фаски, углубления, выступы, накатки, насечки, зазоры между стержнем и отверстием и т.п.);

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

3) видимые составные части изделий или их элементы, расположенные за сеткой, а также частично закрытые впереди расположенными составными частями;

4) надписи на табличках, фирменных планках, шкалах и других подобных деталях, изображая только их контур.

15.2.6 *Порядок простановки позиций составных частей* изделия на сборочном чертеже следующий:

1) наименования и обозначения составных частей сборочной единицы приводят в спецификации;

2) от каждой составной части изделия проводится выносная линия (сплошная тонкая линия), которая начинается точкой на изображении составной части и заканчивается полкой (сплошной тонкой линией длиной 8...10 мм) для указания позиции;

3) выносные линии не должны пересекаться между собой, пересекать размерные линии и, по возможности, другие составные части;

4) номер позиций располагают параллельно основной надписи чертежа вне контура изображения и группируют в колонку или строчку по возможности на одной линии;

5) размер шрифта номеров позиций должен быть на один-два номера больше, чем размер шрифта, принятого для размерных чисел на том же чертеже;

6) позиция составной части указывается один раз, при необходимости повторного указания позиции ее размещают на полке, выполненной двойной линией;

7) допускается делать общую линию-выноску с вертикальным расположением номеров позиций.

15.2.7 *Размеры, наносимые на чертежи*, подразделяются на две группы:

1) *Справочные*, которые указываются для удобства пользования чертежами, к ним относятся:

- монтажные размеры, указывающие взаимное расположение деталей, например расстояния между осями валов, величины зазоров и т.п.;

- установочные и присоединительные размеры, показывающие положение сборочной единицы в изделии или на месте монтажа, например присоединительные размеры валов, резьб, диаметры отверстий под болты и их расположение и т.п., определяемые рабочими чертежами.

2) *Исполнительные* размеры, которые должны быть выполнены или проконтролированы по данному чертежу, к ним относятся:

- габаритные размеры;

- размеры сопрягаемых элементов, которые обуславливают характер соединения (посадки);

- размеры элементов, которые выполняются в процессе или после сборки, например при механической обработке после сварки, клепки, запрессовки.

15.2.8 *Предельные отклонения формы* и расположения поверхностей назначают для поверхностей, подвергнутых механической обработке, и в тех случаях, когда они должны быть меньше допуска размера, т.е. при наличии особых требований к точности деталей.

15.2.9 Отдельные разновидности сборочных чертежей имеют особенности при их оформлении:

- если сборочная единица состоит из 3–5 деталей, одна из которых имеет сложную конструкцию, а остальные простые и присоединены к первой детали пайкой, сваркой, запрессовкой или иным способом, на сборочном чертеже допускается приводить все необходимые данные для производства сложной детали и *не выполнять* для нее отдельный чертеж; на остальные детали чертежи выполняются;

- на сборочную единицу, состоящую из детали с наплавкой или заливкой отдельных элементов (или всей поверхности) металлом, пластмассой, резиной или другими материалами, выполняется сборочный чертеж со всеми необходимыми данными для производства и контроля изделия. Отдельный чертеж на деталь не приводится. Материал детали и наплавляемый материал указываются в спецификации изделия;

15.2.10 В сварных и клепаных сборочных единицах с деталями, на которые допускается не выполнять чертежей (сортовой материал того или иного профиля), составные части могут учитываться одним из двух способов:

- 1) как детали с присвоением им обозначений и наименований;
- 2) как материал с указанием его количества в единицах длины или массы (приложение Г).

В первом случае в спецификации заполняют графы: «*Формат*», «*Поз.*», «*Обозначение*», «*Наименование*», «*Кол.*».

В графе «*Формат*» пишут буквы БЧ, что означает «Без чертежа», в графе «*Наименование*» записывают название детали с указанием сортового материала и размеров, в графе «*Кол.*» – количество в штуках.

Во втором случае в спецификации заполняют графы: «*Поз.*», «*Наименование*» (в разделе «*Материал*») и «*Кол.*».

В графе «*Наименование*» указывают сортовой материал, в графе «*Кол.*» – количество в метрах или иных единицах.

В обоих случаях на сборочном чертеже необходимы дополнительные данные, связанные с размерами, шероховатостью и т.п.

15.2.11 Чертежи изделий, выполняемых с доделкой или переделкой существующих конструкций, выполняют с учетом следующих требований:

1) исходное изделие изображают тонкими линиями, а поверхности, подвергаемые дополнительной обработке, вновь вводимые детали, которые ставятся взамен других, - сплошными основными линиями. Детали, снимаемые при доделке, не изображают;

2) размеры, предельные отклонения, знаки шероховатости и другие наносят на чертеж только те, которые связаны с дополнительной обработкой;

3) чертеж доделываемой или переделываемой сборочной единицы оформляется как сборочный. В технических требованиях чертежа обычно указывают, какие детали заменены или сняты без замены, например: детали поз. 2 и 3 установить взамен имеющихся оси и втулки; имеющуюся крышку снять и т.п.;

4) в спецификацию изготовленного изделия вписывают исходную сборочную единицу, присваивая ей поз. 1; далее все другие, вновь устанавливаемые и оставшиеся сборочные единицы, с соблюдением правил выполнения спецификации по ГОСТ 2.108.

15.2.12 Сборочный чертеж несложной сборочной единицы может быть выполнен на листе формата А4. В этом случае (при наличии места)

допускается спецификацию на сборочную единицу совместить с чертежом, располагая ее над основной надписью. Форма спецификации и порядок ее заполнения остаются без изменения. В обозначении сборочного чертежа *буквенный шифр СБ в этом случае не указывается (приложение Д).*

15.3 Оформление чертежей общего вида

15.3.1 *Чертеж общего вида* является обязательным конструкторским документом и служит исходным материалом для разработки рабочей документации. Он определяет конструкцию изделия, взаимодействие его основных составных частей и поясняет принцип работы.

15.3.2 Чертеж общего вида должен содержать:

- 1) изображение изделия (виды, разрезы, сечения), позволяющее понять его конструкцию, взаимодействие частей и принцип работы;
- 2) наименования составных частей;
- 3) размеры и предельные отклонения сопрягаемых поверхностей (при необходимости);
- 4) технические требования (покрытия, методы сварки и т.п.), необходимые для последующей разработки рабочей документации;
- 5) техническая характеристика изделия и отдельных его составных частей, которые должны быть учтены при разработке рабочих документов.

15.3.3 Выполнение изображений осуществляется с максимальными упрощениями, предусмотренными стандартами, но не в ущерб пониманию конструкции, взаимодействия составных частей и принципа работы изделия.

На общем листе с изображением всего изделия могут быть представлены схема изделия и изображения отдельных его составных частей. При недостатке места изображения отдельных частей выполняются на последующих листах чертежа общего вида.

15.3.4 На разработанных *чертежах общего вида* (в двух или трех проекциях) проставляют номера позиций составных частей, габаритные размеры, размеры с допусками между осями валов и рабочих отверстий, расстояния от осей до базовых поверхностей устройства, а также пределы рабочих ходов подвижных элементов.

15.3.5 На чертеже общего вида наименования и обозначения составных частей изделия рекомендуется указывать *или текстом на полках линий-выносок (приложение Е) или в таблице, выполненной на отдельных листах формата А4* в качестве последующих листов чертежа общего вида (приложение Ж).

Линии выноски не должны пересекаться между собой, быть непараллельными линиям штриховки (если они проходят по заштрихованному полю) и не пересекать по возможности элементы изображения, к которым не относится помещённая на поле надпись. Допускается выполнять линии – выноски с одним изломом, а также проводить от одной полки две и

более линии выноски. Надписи, относящиеся к изображению, могут содержать не более двух строчек, расположенных над полкой линии – выноски и под ней;

При наличии таблицы на полках линий-выносок указывают номера позиций составных частей, включенных в таблицу. Таблица в общем случае состоит из граф: «Поз.» (позиция), «Обозначение», «Кол.» (количество), «Доп. указания» (дополнительные указания), но может включать графы «Материал», «Наименование» и др. (приложение Ж).

Наименования и обозначения составных частей в таблицу рекомендуется помещать в следующем порядке: «заимствованные изделия»; «покупные изделия»; «вновь разрабатываемые изделия».

15.3.6 На чертеже *текстом* указывается техническая характеристика устройства, а также технические требования на сборку, регулировку и испытание конструкции.

15.4 Оформление монтажных чертежей, схем, диаграмм

15.4.1 *Монтажный чертеж* является документом, по которому выполняется монтаж изделия на месте его работы. Такой чертеж должен содержать:

- 1) упрощенное (контурное) изображение монтируемого изделия;
- 2) изображение мест крепления и крепежных изделий, необходимых для осуществления монтажа;
- 3) изображение (полное или частичное) устройства, на котором монтируется данное изделие;
- 4) установочные и присоединительные размеры с предельными отклонениями;
- 5) технические требования к монтажу.

Монтируемое изделие и все элементы монтажа изображают сплошными линиями; устройство, на котором монтируется изделие, - сплошными тонкими линиями.

В спецификацию изделия надо включать:

- а) в разделе «Документация» – монтажный чертеж;
- б) в разделе «Комплекты» – комплект монтажных изделий и материалов.

На комплект монтажных изделий выполняется спецификация.

15.4.2 *Схемы*. Среди конструкторских документов широкое применение имеют схемы – графические документы, схематически представляющие структуру изделия, взаимосвязь его составных частей и принцип работы.

Схемы служат для разработки других конструкторских документов и используются при сборке, регулировке, эксплуатации и ремонте изделия.

В зависимости от вида элементов изделия и связей между ними схемы подразделяются на *виды*:

- электрические – Э;
- гидравлические – Г;
- пневматические – П;
- газовая (кроме П) – Х;
- вакуумная – В;
- кинематические – К;
- оптические – Л;
- энергетические – Р;
- комбинированные – С.

В зависимости от назначения схемы делятся на *типы*:

- структурные – 1;
- функциональные – 2;
- принципиальные – 3;
- монтажные – 4;
- подключения – 5;
- общие – 6;
- расположения – 7;
- объединенные – 0.

В обозначение схемы изделия должны входить обозначение изделия и буквенно-цифровой шифр, определяющий вид и тип схемы. Например: Э3 – схема электрическая принципиальная.

Схемы выполняют без учета действительного пространственного расположения элементов изделия и без масштаба. Все элементы изображают условными графическими знаками, предусмотренными стандартами ЕСКД, и нестандартными (в виде упрощенных внешних контуров). Обводка знаков и линий связи между ними – сплошная линия толщиной 0,3–0,5 мм.

Все знаки (при необходимости, и связи между ними) должны иметь расшифровку. Последняя может быть выполнена непосредственно на схеме или путем простановки позиции элементов схемы и расшифровки этих позиций в таблице, которую помещают над основной надписью.

15.4.3 *Диаграммы*. Основные положения, касающиеся построения и использования диаграммы, подробно изложены в ГОСТ 2.319.

Диаграммы строят в прямоугольной системе координат. Величину независимой переменной, как правило, указывают на горизонтальной оси; положительные значения величин откладывают на осях вправо и вверх от начала отсчета.

Диаграмма информационного значения имеет оси без шкал, дается только указание: на какой оси необходимо откладывать какую величину, и направление (стрелкой) возрастания величин. Такая диаграмма выполняется в одном линейном масштабе во всех направлениях координат.

Как правило, оси координат несут на себе шкалы откладываемых величин. Масштаб может быть разным для каждого направления координат. Шкалы располагаются непосредственно на осях или изображаются параллельно осям.

На поле диаграмм обычно выполняется координатная сетка, что облегчает чтение диаграммы.

Оси координат, ограничивающие поле диаграммы, и шкалы выполняются линиями толщиной $2S$. Линии координатной сетки и делительные штрихи шкал выполняют сплошной тонкой линией толщиной $S/2$.

Изображение на диаграмме одной функциональной зависимости показывают сплошной линией толщиной $2S$ (или тоньше, если требуется большая точность). При изображении нескольких зависимостей допускается выполнять их линиями различных типов.

Текстовая часть диаграммы, поясняющая характер величин, откладываемых на осях, характер отдельных точек функциональной зависимости и т.п., обычно располагается параллельно осям. Наименования величин и числа у шкал, как правило, размещаются горизонтально вне поля диаграммы.

Диаграмма, выполненная на отдельном листе, снабжается основной надписью по форме, представленной на рисунке 64, в первой графе которой указывается название диаграммы.

15.5 Требования к оформлению технологической документации

15.5.1 К технологическим документам ВКР относятся:

- операционные карты слесарных, слесарно-сборочных работ по ГОСТ 3.1407–86 «ЕСТД. Формы и требования к заполнению и оформлению документов на технологические процессы (операции) специализированные по методам сборки»;

- карты эскизов (в случае необходимости) по ГОСТ 3.1105–84 и ГОСТ 3.1128–93 «ЕСТД. Общие правила выполнения графических технологических документов»;

- операционные карты технологического контроля по ГОСТ 3.1502–85 «ЕСТД. Формы и правила оформления документов на технический контроль»;

- другие технологические документы в случае необходимости или по решению руководителя работы.

15.5.2 При оформлении технологической документации (операционных карт и карт эскизов) выполняют *эскизы*, руководствуясь следующими общими требованиями:

1) на эскизах изображения заготовок (деталей, сборочных единиц и т. п.) в основном нужно представлять в их рабочем положении;

2) эскизы изделий и их составных частей можно выполнять как с со-

блюдением масштаба, так и без его соблюдения, но с примерным выдерживанием пропорций (графических элементов, составных частей и т.п.);

3) на эскизе помещать следующую информацию:

- размеры и их предельные отклонения;
- обозначения шероховатости;
- обозначения опор, зажимов и установочных устройств;
- допуски формы и расположения поверхностей;
- таблицы и технические требования к эскизам (при необходимости);
- обозначения позиций составных частей изделия (для процессов и операций сборки, разборки);
- при выполнении изображений изделий и их составных частей указывать соответствующие их виды, разрезы и сечения.

15.5.3 *Размеры и их предельные отклонения* необходимо наносить по ГОСТ 2.307-2011 с учетом следующих особенностей:

- предельные отклонения линейных и угловых размеров указываются только в виде числовых значений;
- размеры фасок и радиусов в основном следует приводить без указания предельных отклонений;
- при симметричном расположении поля допуска знаки верхнего и нижнего отклонений могут быть указаны в строку, например: $40 \pm 0,2$;
- допускается указание для двухсторонних предельных отклонений выполнять не в виде дроби, а в строку, с отделением через точку с запятой, например: $12 -0,032; -0,059$.

15.5.4 Для удобства записи информации о предельных отклонениях в операционных картах, картах технологического процесса и т.д. по ГОСТ 3.1128 рекомендуется все размеры, а также элементы обрабатываемых поверхностей нумеровать цифрами, на эскизе проставлять в окружности диаметром 6–8 мм и соединять размерной или выносной линией.

Простановку номеров целесообразно выполнять по часовой стрелке, начиная с левой верхней части эскиза.

15.5.5 При выполнении нескольких эскизов к разным операциям технологического процесса допускается сквозная нумерация размеров или конструкторских элементов. В этом случае номера одной и той же обрабатываемой поверхности или конструктивного элемента, встречаемых в разных операциях, могут быть неодинаковыми.

15.5.6 При указании справочных размеров достаточно на эскизе отметить их знаком «*» без приведения текстовой записи «Размеры (размер) для справок (справки)».

15.5.7 При указании на эскизе размеров отверстий рекомендуется следовать требованиям ГОСТ 2.318. При указании в документах на операции и процессы специальных измерительных средств, таких как пробки, скобы и т.п., позволяющих контролировать предельные отклонения размеров с учетом соответствующих погрешностей измерений для данных раз-

меров, допускается на эскизах предельные отклонения не указывать, например, для поверхности с метрической резьбой.

15.5.8 На эскизах к операциям обработки резанием, давлением и т.п. поверхности деталей, подлежащие обработке, следует выделять линиями толщиной $2S$ по ГОСТ 2.303.

15.5.9 Значения параметров шероховатости, диапазонов шероховатости и их предельные отклонения следует указывать по ГОСТ 2789 с приведением их в обозначении шероховатости по ГОСТ 2.309.

15.5.10 Для обозначения установов следует применять прописные буквы русского алфавита, а для обозначения позиций – арабские цифры натурального ряда, например: Установ А, Позиция 3.

Допускается:

1) для записи установов и позиций применять соответствующие сокращения, например: Поз. 2; Уст. Б и т.д.;

2) подчеркивать информацию по позициям и установам.

15.5.11 При выполнении графических изображений к установам и к позициям следует для каждого случая указывать рабочее положение детали (заготовки) и применяемых вспомогательных инструментов. Допускается графические изображения вспомогательного и режущего инструментов не приводить или приводить упрощенно. Условные графические изображения опор, зажимов и установочных устройств можно приводить только при графическом изображении первой позиции.

15.6 Оформление генеральных планов

15.6.1 Генеральный план представляет собой чертеж территории, на котором показано размещение проектируемых, существующих, реконструируемых и подлежащих сносу зданий и сооружений. На генеральном плане изображаются также границы застраиваемого участка, вспомогательные постройки, зелёные насаждения, различные площадки, проезды и дороги.

15.6.2 Генеральные планы сельскохозяйственных предприятий должны разрабатываться согласно требованиям СП 19.13330.2011 «Генеральные планы сельскохозяйственных предприятий» и нормативных документов по проектируемому объекту.

15.6.3 При размещении и ориентации зданий на застраиваемом участке необходимо руководствоваться: технологической и функциональной схемами здания; санитарными, зооветеринарными и противопожарными требованиями; направлениями господствующих ветров; правилами ориентации здания по сторонам света в зависимости от климатических условий района строительства; рельефом местности; требованиями, предъявляемыми к внутри участковым проездам; условиями по благоустройству и озеленению участка.

15.6.4 Проектируемые наземные и подземные здания и сооружения, инженерные сети и транспортные устройства изображают на генеральных планах по ГОСТ 21.204.93.

15.6.5 При выполнении чертежей генерального плана следует обратить внимание на равномерное заполнение рабочего поля листа и на наглядность изображения. Чертеж генерального плана располагают длинной стороной территории вдоль длинной стороны листа. Верхняя часть изображения должна соответствовать северной части территории участка. Допускается отклонение от ориентации на север в пределах до 90° влево и вправо. Направление ориентации, то есть линия «юг–север», во всех случаях указывают стрелкой. Различные виды стрелок изображены на рисунке 67.

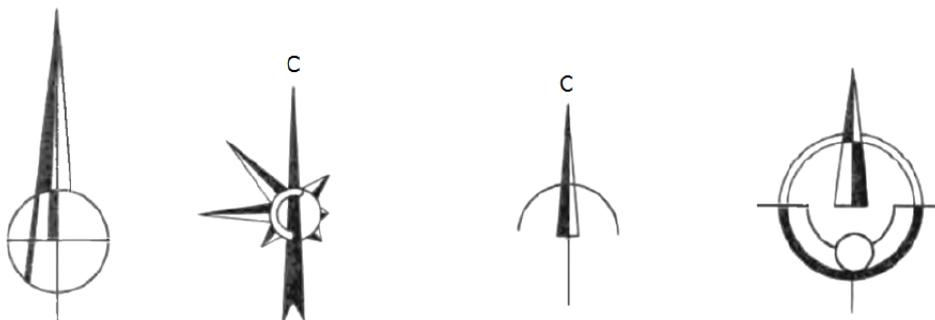


Рисунок 67 - Виды стрелок направления север-юг на генплане

При необходимости на листе с чертежом генерального плана изображают диаграмму, называемую розой ветров, которая показывает число ветренных дней в процентах для данной местности и преобладающее направление ветра относительно сторон света в течение года.

15.6.6 Расположение графического материала на листах генерального плана может быть различным. Например, в левой верхней части листа вычерчивают стрелку «юг–север» или розу ветров. В левой нижней части листа можно разместить условные изображения, не вошедшие в ГОСТ 21.204.93, с соответствующими пояснениями. В центре листа – чертеж генерального плана. В правой части листа сверху вниз располагают экспликацию зданий и сооружений, а также текстовые указания (примечания). Ширина их, как правило, принимается равной ширине основной надписи. Между этими данными и основной надписью рекомендуется оставлять свободное поле не менее 45 мм для внесения изменений, возникших по окончании проектирования. В учебных целях принимают и другие варианты компоновки графического материала.

15.6.7 Здания и сооружения на генеральном плане маркируют арабскими цифрами. Маркировочную цифру рекомендуется располагать в правом нижнем углу контура здания.

15.6.8 Выполнение чертежей генеральных планов:

- для выполнения различных чертежей ГП применяют масштабы

1:500 и 1:1000, фрагменты планов – 1:200, узлов – 1:20. При необходимости допускается для чертежей генплана использовать масштабы 1:2000, 1:5000; 1:10000; 1:20000; 1:25000; 1:50000;

- линии обводки чертежей регламентированы ГОСТ 2.303–68*. Контуры проектируемых зданий и сооружений – сплошная толстая основная линия (S). Проектируемые надземные инженерные сети, проектные горизонталы с отметками, кратными 0,5 и 1 м – сплошная толстая (S). Проектируемые подземные инженерные сети, линия нулевых работ - штриховая (S/2). Ограждение территории, различные площадки, проезды и дороги, контуры вспомогательных построек и т.п. – сплошная (S/3). Условная граница территории – штрихпунктирная с двумя точками толщиной $\frac{2}{3} S$. Толщину линий S принимают в зависимости от масштаба и наглядности чертежа;

- размеры на генеральных планах указывают в метрах с двумя десятичными знаками (например: 125,50). Такая же размерность применяется для координат;

- деревья, кустарники, газоны и т. п. показывают на чертеже условными графическими изображениями по ГОСТ 21.204.93 (таблица 9).

Таблица 9 – Условные графические обозначения элементов озеленения

Наименование	Обозначение
1. Дерево	
2. Кустарник	
а) обычный	
б) вьющийся (лианы)	
в) в живой изгороди (стриженный)	
3. Цветник	
4. Газон	

15.6.9 Условные графические изображения элементов строительных конструкций по ГОСТ 21.501-93 представлены в таблицах 10, 11.

Таблица 10 – Условные изображения открывания дверей и ворот в плане

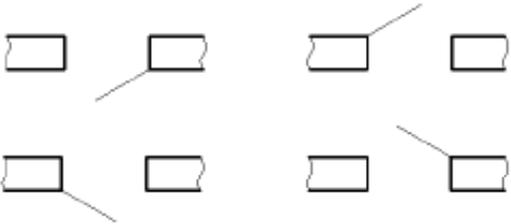
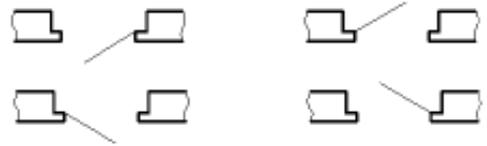
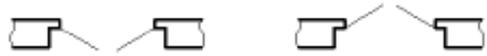
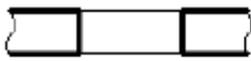
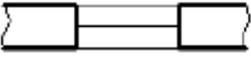
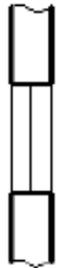
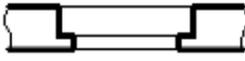
Наименование	Изображение
Дверь (ворота) однопольная в проеме без четвертей: • левая • правая	
Дверь (ворота) двупольная в проеме без четвертей	
Дверь (ворота распашные) складчатая в проеме без четвертей	
Дверь (ворота) однопольная в проеме с четвертями: • левая • правая	
Дверь (ворота) двупольная в проеме с четвертями	
Дверь однопольная с качающимся полотном	
Дверь (ворота) откатная однопольная	
Дверь (ворота) раздвижная двупольная	
Дверь (ворота) подъемная	
Дверь вращающаяся	

Таблица 11 – Условные изображения проемов

Наименование	Изображение	
	для планов	для разрезов
Проем без четвертей в стене или перегородке: <ul style="list-style-type: none"> • не доходящий до пола • доходящий до пола 		
		
Проем оконный без четвертей		
Проем оконный с четвертями		

16 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ НОРМОКОНТРОЛЯ

16.1 Нормоконтроль является составной частью разработки графических документов и осуществляется в соответствии с требованиями стандарта ГОСТ 2.111–2013.

16.2 Введение нормоконтроля на факультете должно быть оформлено организационно-распорядительным документом, в котором утверждает кафедра, осуществляющая нормоконтроль, положение о проведении нормоконтроля и определяются сотрудники, занимающиеся нормоконтролем.

16.3 Нормоконтроль – завершающий этап разработки графических документов ВКР и курсовых проектов (работ). В соответствии с этим проведение нормоконтроля направлено на определение правильности выполнения текстовых и графических документов курсовых и выпускных квалификационных работ на соответствие их требованиям стандартов ЕСКД, ЕСПД и ЕСТД.

Нормоконтроль выполняется нормоконтролером на основе действующих на данный момент времени стандартов и нормативно-технических документов.

16.4 Нормоконтроль рекомендуется проводить в два этапа: после черновой (или в тонких линиях) и окончательной разработки оригиналов документов. Разрабатываемые документы должны предъявляться на нормоконтроль комплектно, то есть чертежи, спецификации и т.п.

16.5 В проверяемых документах нормоконтролер наносит карандашом условные пометки к элементам, которые должны быть исправлены или заменены. Сделанные пометки сохраняют до подписания подлинников, и снимает их только нормоконтролер. Способ нанесения и снятия условных пометок устанавливает нормоконтролер.

16.6 Для обеспечения учета и анализа выявленных при нормоконтроле ошибок и предоставления руководству (деканату или ученому совету факультета) сведений о результатах нормоконтроля, рекомендуется вести записи о результатах нормоконтроля в перечне (или журнале) замечаний нормоконтролера.

16.7 Проверенные нормоконтролером в присутствии студента-разработчика документы вместе с перечнем замечаний (если он составляется) возвращаются студенту для внесения исправлений и переработки. Если замечания существуют, пометки нормоконтролера сохраняются до подписания им документа. Если документ заново перерабатывается студентом, то на повторный контроль сдаются оба экземпляра: с пометками нормоконтролера и переработанный.

16.8 Подпись в документе ответственного за нормоконтроль является обязательной. Подписание нормоконтролером проверенных текстовых документов осуществляют в отведенном для подписи месте. Чистовые ори-

гиналы чертежей нормоконтролер подписывает в графе «Н.контр.» основной надписи.

16.9 Выпускные квалификационные работы нормоконтролер подписывает до передачи их на подпись руководителю ВКР и до передачи на утверждение заведующим кафедрой.

16.10 Указанные нормоконтролером замечания, связанные с нарушением действующих стандартов и других нормативных документов, обязательны для изменения, исправления и внесения в чертежи графической части работ.

16.11 Предложения нормоконтролера, касающиеся замены оригинальных исполнений деталей и сборочных единиц заимствованными, стандартными и типовыми, сокращения применяемых номенклатур типоразмеров изделий, конструктивных элементов и материалов вносят в документы при условии их согласования с руководителем выпускной квалификационной работы.

16.12 Решения нормоконтролера по вопросам соблюдения требований стандартов и других нормативных документов являются обязательными и окончательными.

Разногласия между нормоконтролером и студентом (автором работы) по вопросам применения ранее разработанных изделий, замены, объединения типоразмеров и т.п. разрешает руководитель выпускной квалификационной работы.

Если не удалось разрешить разногласия, то их разрешает заведующий кафедрой, на которой выполняется выпускная квалификационная работа.

16.13 Запрещается без ведома нормоконтролера вносить какие-либо изменения в документ после того, как этот документ подписан нормоконтролером.

16.14 Нормоконтролер имеет право в обоснованных случаях не подписывать предоставленный документ при:

- невыполнении требований нормативных документов;
- отсутствии обязательных подписей;
- небрежном выполнении документа;
- нарушении установленной комплектности.

16.15 Нормоконтролер ведет учет и анализ выявленных при нормоконтроле ошибок и систематически предоставляет руководству (деканату или ученому совету факультета) сведения о результатах нормоконтроля выпускных квалификационных работ.

16.16 Нормоконтроль курсовых проектов и курсовых работ проводится преподавателем при их проверке и защите.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(рекомендуемое)

Форма титульного листа демонстрационных материалов

Демонстрационный материал к выпускной квалификационной работе

Выпускная квалификационная работа выполнена в форме:

ВКР бакалавра, ВКР магистра, дипломного проекта, дипломной работы

Демонстрационный материал оформлен в виде:

«Раздаточного материала»

«Компьютерной презентации»

Студент _____

фамилия, имя, отчество

группа _____,

направление подготовки (или специальность) _____ - _____

шифр

название

профиль подготовки - _____

Тема ВКР _____

Научный руководитель (руководитель) ВКР _____

ученая степень, звание, фамилия, инициалы

«Раздаточный материал»* _____

ЛИСТОВ

количество листов

Названия листов:

1 _____

2 _____

3 _____

4 _____

5 _____

6 _____

7 _____

8 _____

9 _____

10 _____

Студент _____

подпись

инициалы, фамилия

Научный руководитель (руководитель) ВКР _____

подпись

инициалы, фамилия

« ____ » _____ 20 ____ г.

* «Раздаточный материал» представляется выпускником членам ГЭК перед защитой ВКР.

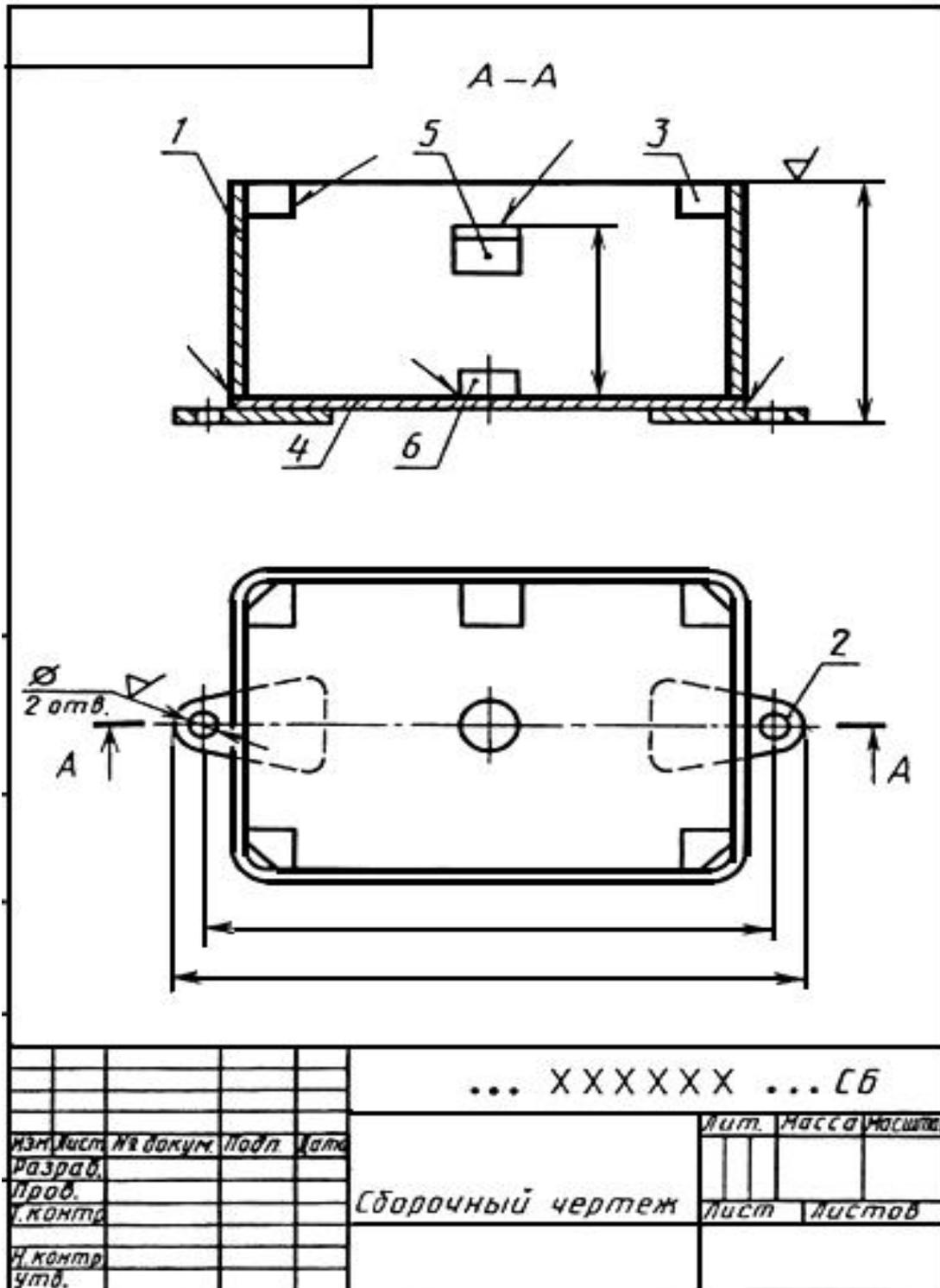
ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(рекомендуемое)
Пример оформления спецификации

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Примеч.
				<u>Документация</u>		
A2			ВКР 35.03.06.03.015.00.000СБ	Сборочный чертеж	1	
				<u>Сборочные единицы</u>		
A3		1	ВКР 35.03.06.03.015.01.000СБ	Цилиндр в сборе	1	
A3		2	ВКР 35.03.06.03.015.02.000СБ	Крышка левая	1	
A3		3	ВКР 35.03.06.03.015.03.000СБ	Крышка правая	1	
				<u>Детали</u>		
A4		4	ВКР 35.03.06.03.015.01.001	Поршень	1	
A4		5	ВКР 35.03.06.03.015.01.002	Серьга	1	
A4		6	ВКР 35.03.06.03.015.01.003	Болт стяжной	4	
				<u>Стандартные изделия</u>		
		7		Гайка М20×1,5–Н6	1	
				ГОСТ 5915–70		
		8		Гайка М12–Н5	4	
				ГОСТ 5915-70		
				<u>Материалы</u>		
				Паронит ПМ6		
				ГОСТ 481–80		
Основная надпись по ГОСТ 2.104–68						

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(справочное)

Пример оформления сборочного чертежа



ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(справочное)

Пример оформления спецификации сборочного чертежа

Формат	Листа	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<u>Детали</u>		
A4	1	...	X X X X X X ...	Стенка	1	
A4	2	...	X X X X X X ...	Ушко	2	
A4	3	...	X X X X X X ...	Бобышка	4	
A4	4	...	X X X X X X ...	Дно	1	
B4	5	...	X X X X X X ...	Полка		
				Уголок $20 \times 20 \times 3$ ГОСТ 8509-93		
				СТ 3 ГОСТ 535-88		
				L = 24 ± 0,5 мм	1	... кг
B4	6	...	X X X X X X ...	Упор		
				Круг 18 ГОСТ 2590-88		
				35 ГОСТ 1050-88		
				L = 13h 14	1	... кг
				... XXXXXX ...		
			Конт. Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Имя № листа	Разраб.					Лист
	Прод.					Лист
						Листов
	И контр.					
Упр.						

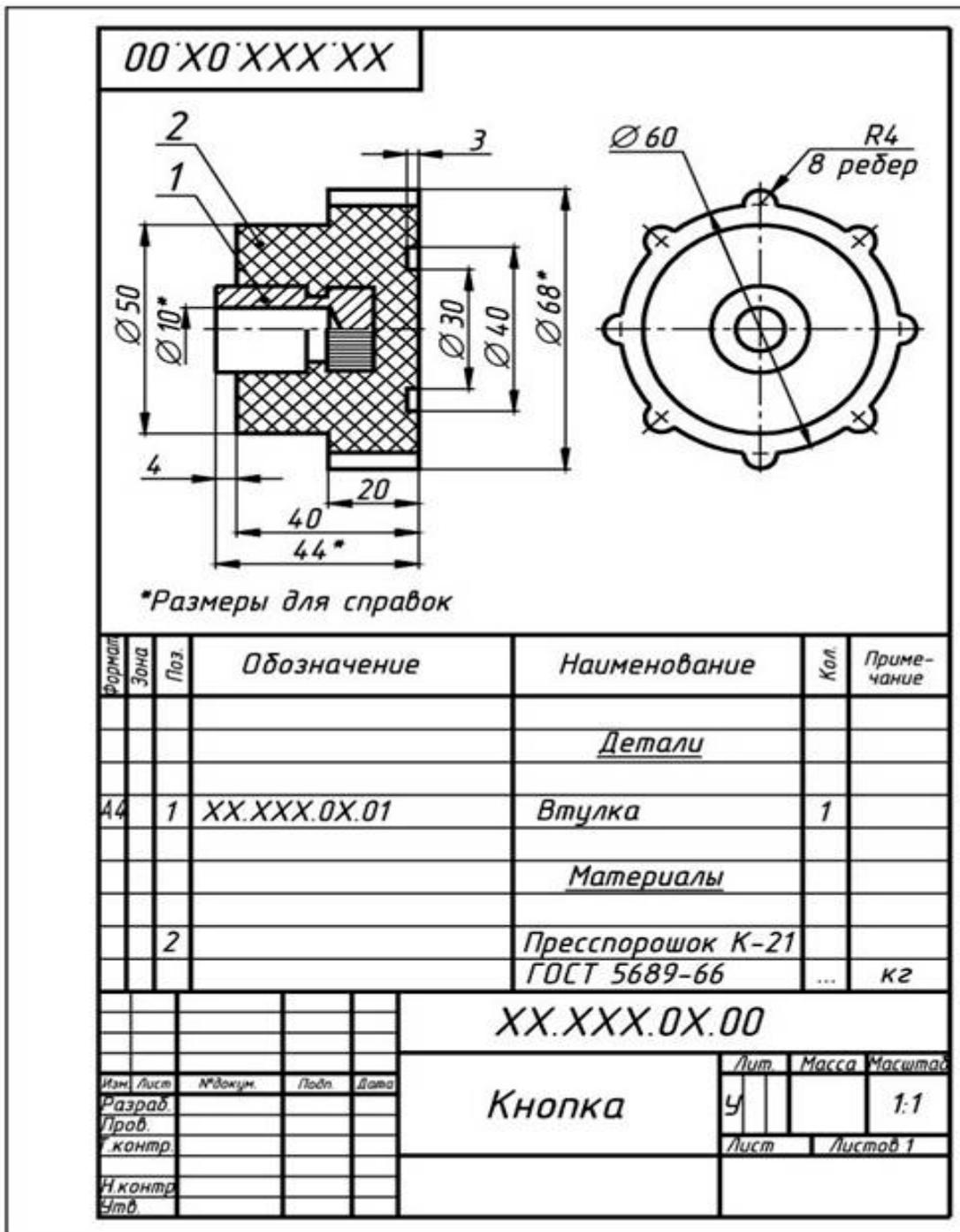
Копировал

Формат

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

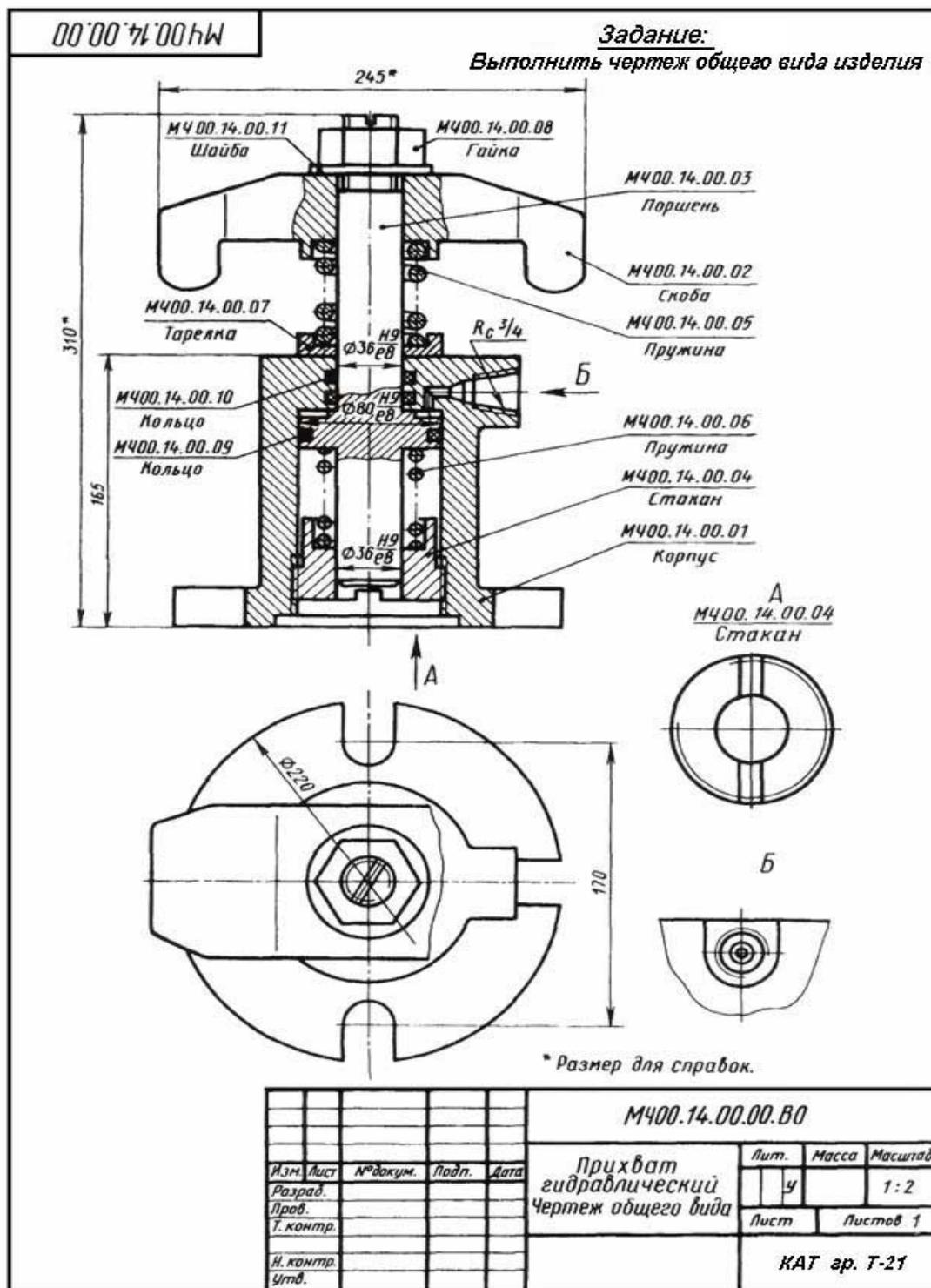
(справочное)

Пример оформления простого сборочного чертежа



ПРИЛОЖЕНИЕ Е
(справочное)

Пример указания позиций на чертеже общего вида



ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

(справочное)

Формы таблицы составных частей изделия для чертежа общего вида

а)

Technical drawing of a table for part composition. The table has a total width of 185 units. The columns are defined by the following dimensions from left to right: 8, 75, 64, 10, and 28. The height of the table is 15 units. The first column is labeled 'Поз.' (Position), the second 'Обозначение' (Designation), the third 'Наименование' (Name), the fourth 'Кол.' (Quantity), and the fifth 'Доп. указания' (Additional instructions). The table is shown with a perspective view, indicating a depth of 8 units (labeled '8 min').

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Доп. указания

б)

Technical drawing of a table for part composition. The table has a total width of 185 units. The columns are defined by the following dimensions from left to right: 8, 33, 60, 10, 12, and 42. The height of the table is 15 units. The first column is labeled 'Поз.' (Position), the second 'Обознач.' (Designation), the third 'Наименование' (Name), the fourth 'Кол.' (Quantity), the fifth 'Мат. часть' (Material part), and the sixth 'Доп. указ.' (Additional instructions). The table is shown with a perspective view, indicating a depth of 8 units (labeled '8, 8').

Поз.	Обознач.	Наименование	Кол.	Мат. часть	Материал	Доп. указ.

ПРИЛОЖЕНИЕ И
(обязательное)

Последовательность складывания листов по ГОСТ 2.501

Формат	Схема складывания	Порядок складывания листа	
		продольное	поперечное
A1 (594×841мм)			
A2 (420×594мм)			
A3 (297×420мм)			
<p><i>Примечание.</i> Последовательность складывания листов указана цифрами на линиях сгибов схемы.</p>			

УДК 744.4

ОКС 01.100.20

Ключевые слова: конструкторская документация, формат, линия, разрез, сечение, масштаб, чертеж общего вида, сборочный чертеж, спецификация, рабочий чертеж, допуск, посадка, размер, материал, генеральный план

Ответственный за выпуск В.Н. Вершинин

Корректор Г.Н. Елисеева

Заказ № 52-Р. Тираж 30 экз. Подписано в печать 28.02.2022 г.

ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА 160555, г. Вологда, с. Молочное, ул. Емельянова, 1