



Черчение

Тема: «Графическое оформление чертежей»

Рассматриваемые вопросы на учебном занятии

1. Общие сведения о чертежах.
2. Правила построения чертежей.
3. Чертежный инструмент.
4. Форматы по ГОСТ 2.301-68.
5. Масштабы по ГОСТ 2.302-68; их применение.
6. Линии чертежа по ГОСТ 2.303-68.
7. Основные надписи по ГОСТ 2.104-2006.
8. Шрифты чертежные по ГОСТ 2.304-81.
9. Нанесение размеров и предельных отклонений по ГОСТ 2.307-2011.
10. Указание на чертежах допусков формы и расположения поверхностей по ГОСТ 2.308-2011.
11. Единицы измерений, размерные линии, стрелки, выносные линии, размерные числа.

Общие сведения о чертежах. Правила построения чертежей

ЕСКД - Единая Система Конструкторской Документации

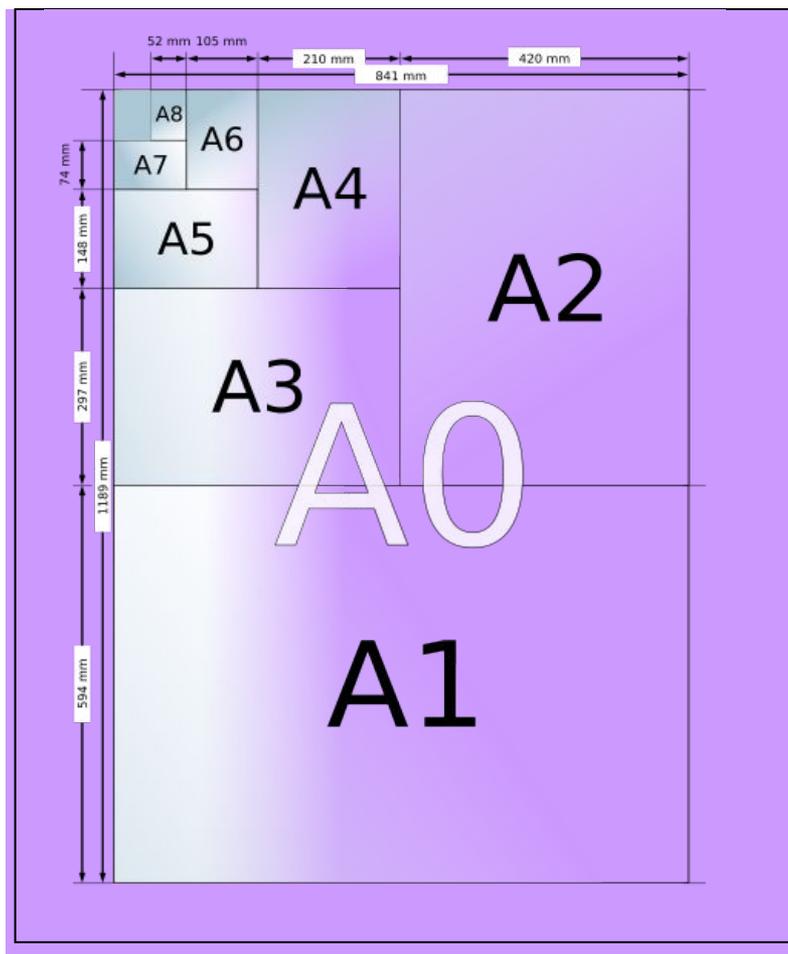


Стандарты ЕСКД - это нормативные документы, которые устанавливают единые правила выполнения и оформления конструкторских документов во всех отраслях промышленности.

Чертежный инструмент



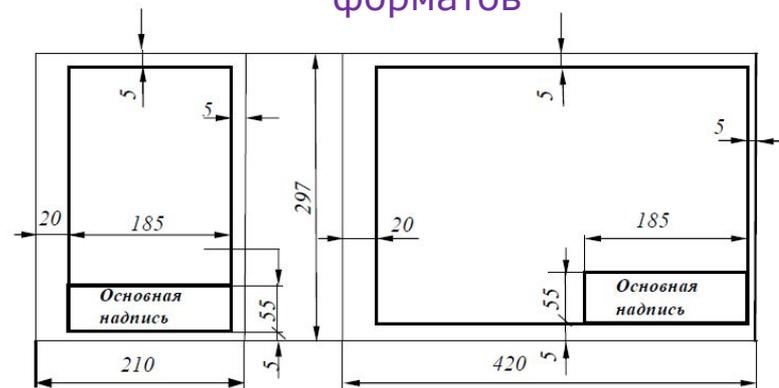
Форматы по ГОСТ 2.301-68



Обозначения и размеры сторон основных форматов

№ п/п	формат	размер
1.	A0	841 x 1189
2.	A1	594 x 841
3.	A2	420 x 594
4.	A3	297 x 420
5.	A4	210 x 297

Вертикальное и горизонтальное расположение форматов



Масштабы по ГОСТ 2.302-68

МАСШТАБ – это отношение линейных размеров изображения предмета к действительным.

Масштабы установлены ГОСТ 2.302 - 68 и должны выбираться из ряда, приведенного в таблице

Масштаб уменьшения	1 : 2	1 : 2,5	1 : 4	1 : 5	1 : 10	1 : 15	1 : 20	1 : 25	1 : 40
Масштаб увеличения	2 : 1	2,5 : 1	4 : 1	5 : 1	10 : 1	15 : 1	20 : 1	25 : 1	40 : 1

Линии чертежа по ГОСТ 2.303-68

А

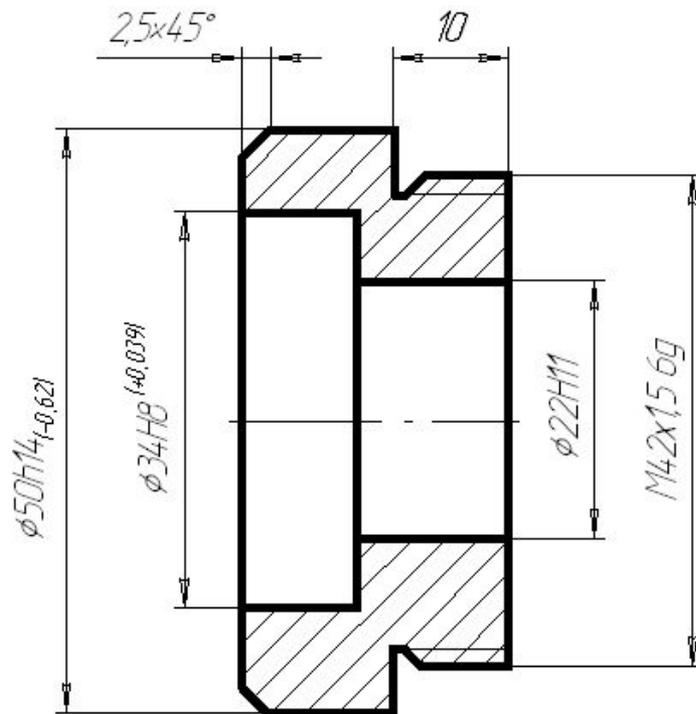


Чертёж детали выполнен правильно

Б

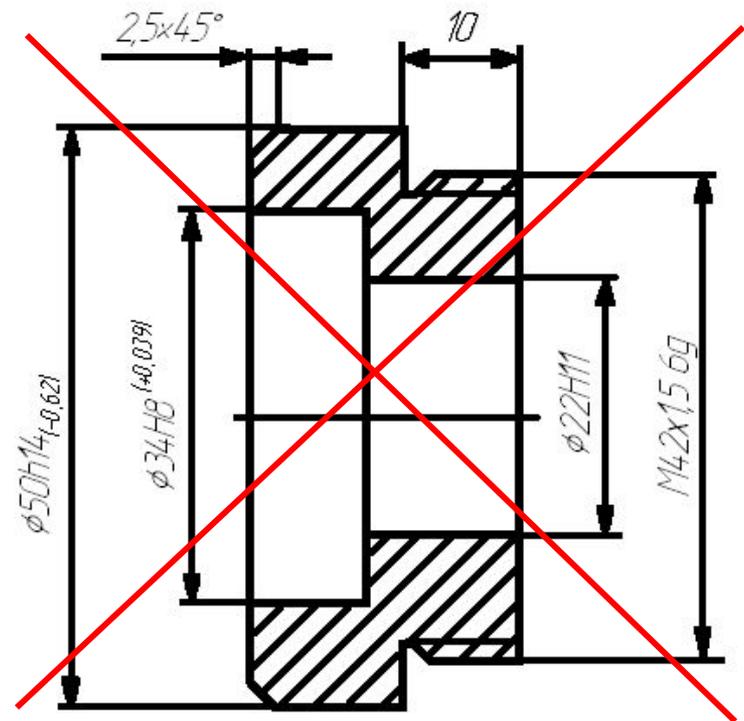
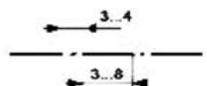
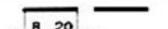


Чертёж детали выполнен неправильно

Линии чертежа по ГОСТ 2.303-68

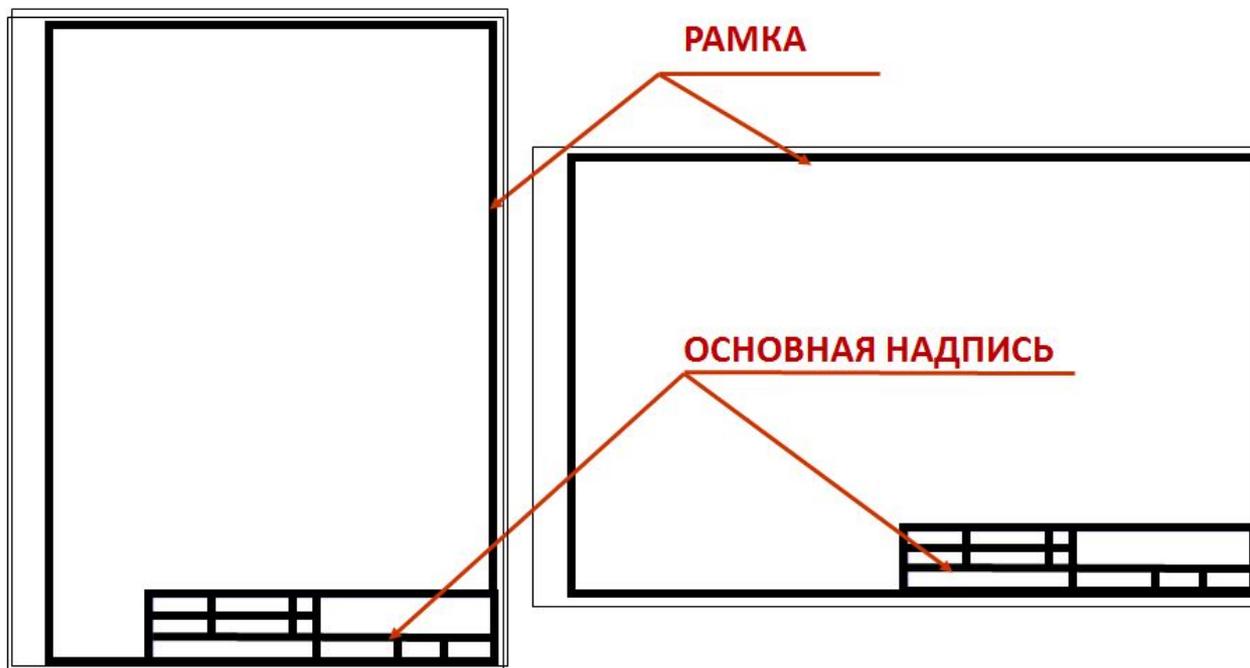
Начертания и основные назначения линий для изображения предметов на чертежах

№ п/п	Наименование	Начертание	Толщина	Назначение
1.	Сплошная толстая основная		S	Линии видимого контура, вынесенного сечения.
2.	Сплошная тонкая		$S/3 \dots S/2$	Контур наложенного сечения, выносные, размерные линии, штриховка.
3.	Сплошная волнистая		$S/3 \dots S/2$	Линии обрыва, разграничения вида и разреза.
4.	Штриховая		$S/3 \dots S/2$	Линии невидимого контура.
5.	Штриховая пунктирная		$S/3 \dots S/2$	Осевые линии и центровые.
6.	Штрихпунктирная утолщенная		$S/2 \dots 2/3$ S	Линии, обозначающие поверхности, подлежащие термообработке или покрытию.
7.	Разомкнутая		$S \dots 1 \ 1/2 S$	Линии сечений (начала и конца).
8.	Сплошная тонкая с изломами		$S/3 \dots S/2$	Длинные линии обрыва

Основные надписи по ГОСТ 2.104-2006

Каждый чертёж оформляется рамкой, которая ограничивает его поле и проводится сверху, снизу и справа на расстоянии **5 мм** от кромки листа бумаги, а слева – **20 мм**.

В правом нижнем углу чертежа размещают основную надпись



Основные надписи по ГОСТ 2.104-2006

Три формы основных надписей

Форма 1

Form 1 is a rectangular title block with a total width of 185 and a total height of 55. The height is divided into three sections: a top section of 15, a middle section of 15, and a bottom section of 15. The width is divided into several sections: 7, 10, 23, 15, 10, 70, and 50. The top section contains a grid for drawing sheets. The middle section contains fields for 'Изм', 'Лист', 'N докум.', 'Подп.', and 'Дата'. The bottom section contains fields for 'Лит', 'Масса', and 'Масштаб'. The 'Лит' field is further divided into three sub-fields of width 5 each. The 'Масса' field has a width of 17, and the 'Масштаб' field has a width of 18. The bottom section also includes a grid for signatures with rows for 'Разраб.', 'Пров.', 'Т.контр.', 'Н.контр.', and 'Утв.'.

Изм	Лист	N докум.	Подп.	Дата	Лит	Масса	Масштаб
					5	5	5
Разраб.							
Пров.							
Т.контр.							
Н.контр.							
Утв.							

Форма 1 - Основная надпись и дополнительные графы для чертежей и схем.

Форма 2

Form 2 is a rectangular title block with a total width of 185 and a total height of 45. The height is divided into three sections: a top section of 15, a middle section of 15, and a bottom section of 15. The width is divided into several sections: 7, 10, 23, 15, 10, 70, and 50. The top section contains a grid for drawing sheets. The middle section contains fields for 'Изм', 'Лист', 'N докум.', 'Подп.', and 'Дата'. The bottom section contains fields for 'Лит', 'Лист', and 'Листов'. The 'Лит' field is further divided into three sub-fields of width 5 each. The 'Лист' field has a width of 15, and the 'Листов' field has a width of 20. The bottom section also includes a grid for signatures with rows for 'Разраб.', 'Пров.', 'Н.контр.', and 'Утв.'.

Изм	Лист	N докум.	Подп.	Дата	Лит	Лист	Листов
					5	5	5
Разраб.							
Пров.							
Н.контр.							
Утв.							

Форма 2 - Основная надпись и дополнительные графы для текстовых конструкторских документов (первый или заглавный лист)

Форма 2а

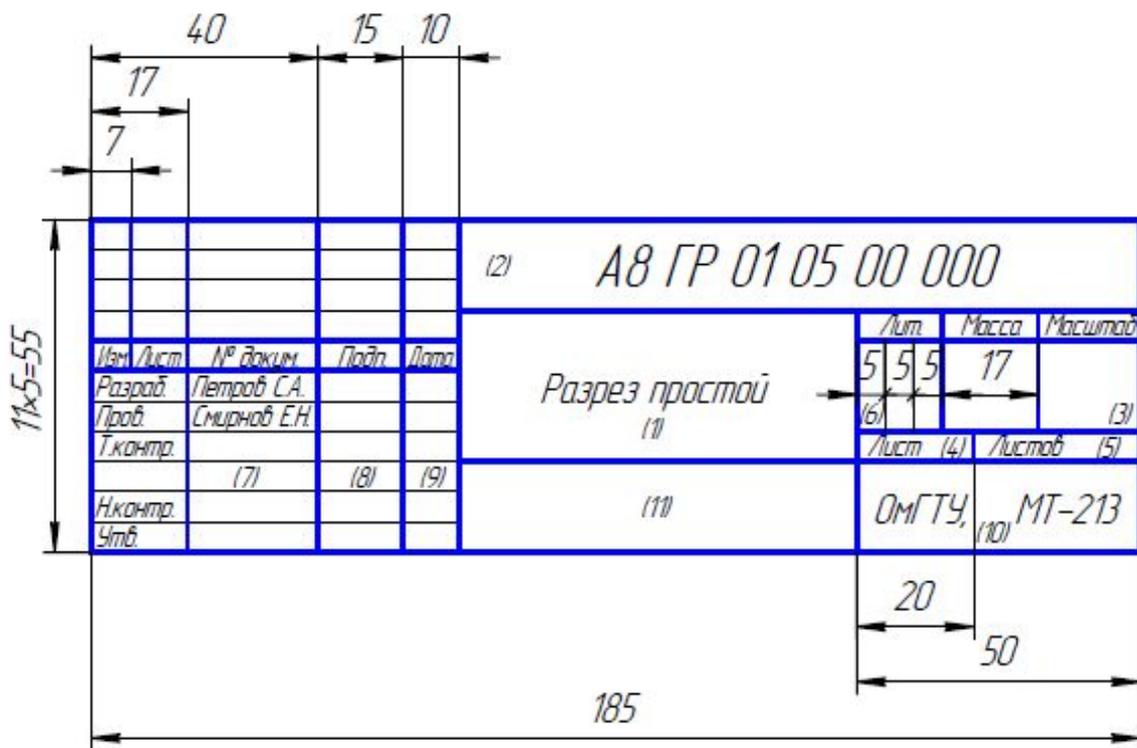
Form 2a is a rectangular title block with a total width of 110 and a total height of 15. The height is divided into two sections: a top section of 5 and a bottom section of 10. The width is divided into several sections: 7, 10, 25, 15, 10, 110, and 10. The top section contains a grid for drawing sheets. The bottom section contains fields for 'Изм', 'Лист', 'N докум.', 'Подп.', and 'Дата'. The bottom section also includes a grid for signatures with rows for 'Изм', 'Лист', 'N докум.', 'Подп.', and 'Дата'. The 'Лит' field is further divided into three sub-fields of width 5 each.

Изм	Лист	N докум.	Подп.	Дата	Лит		
					5	5	5
Изм	Лист	N докум.	Подп.	Дата			

Форма 2а - Основная надпись и дополнительные графы для чертежей (схем) и текстовых конструкторских документов (последующие листы)

Основные надписи по ГОСТ 2.104-2006

Содержание, расположение и размеры граф основной надписи

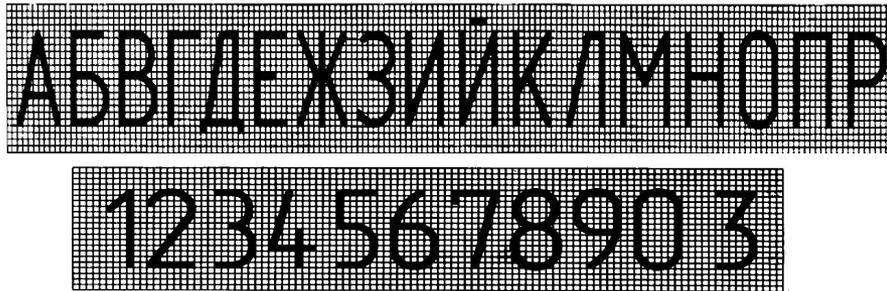


- 1** – наименование изделия или наименование изучаемой темы;
- 2** – обозначение документа;
- 3** – масштаб;
- 4** – порядковый номер листа (графу не заполняют на документах, выполненных на одном листе);
- 5** – общее количество листов документа (графу заполняют на первом листе);
- 6** – литера документа;
- 7** – фамилии;
- 8** – подписи;
- 9** – дата подписи документа;
- 10** – наименование, индекс предприятия;
- 11** – обозначение материала (заполняется на чертежах деталей)

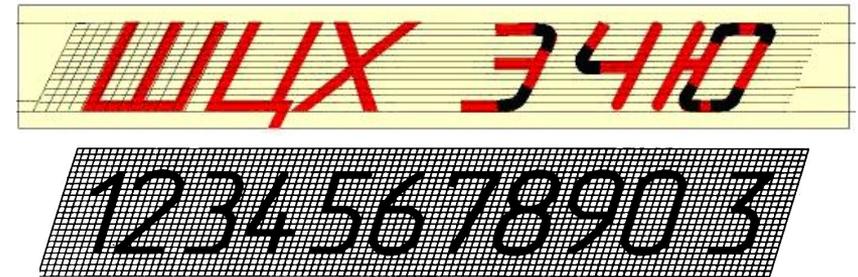
Шрифты чертежные по ГОСТ 2.304-81

Стандарт устанавливает следующие типы шрифта:

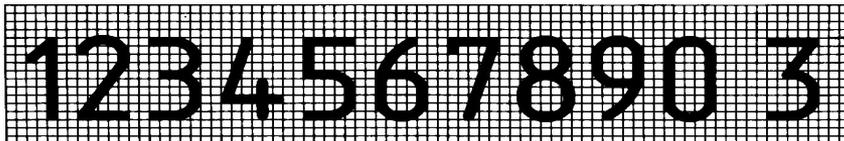
Тип А
без наклона



Тип А
с наклоном около 75°



Тип Б
без наклона



Тип Б
с наклоном около 75°



Шрифты чертежные по ГОСТ 2.304-81

Параметры шрифта

Установлены следующие размеры шрифта:

2,5; 3,5; 5; 7; 10; 14; 20; 28; 40

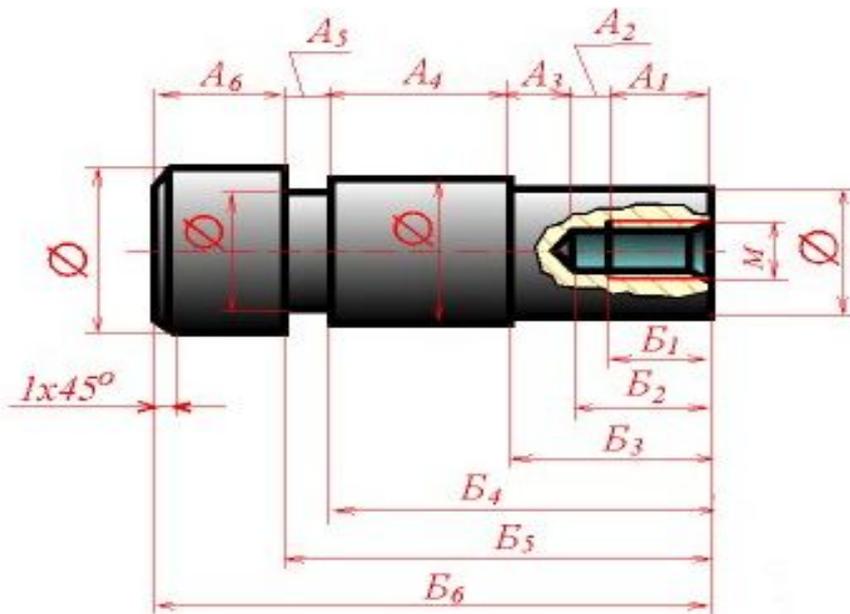
Размер шрифта соответствует номеру шрифта h и определяется высотой **прописных** (заглавных) букв в мм.

Высота **строчных** букв на один размер меньше размера прописного шрифта.

Расстояние между буквами в слове равно **1,5 – 2S**, между словами в предложении - **6S**.

Нанесение размеров и предельных отклонений по ГОСТ 2.307-2011

Способы проставления размеров



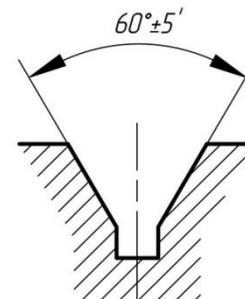
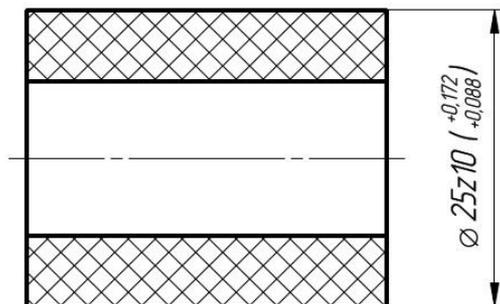
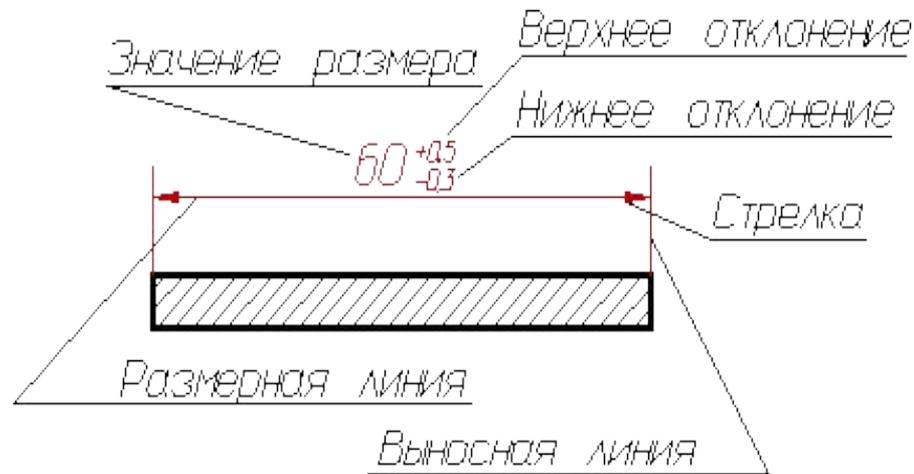
Цепной метод - размеры наносят по одной линии, цепочкой, один за одним (размеры $A_1, A_2, A_3, A_4, A_5, A_6$).

Координатный метод - все размеры наносят от одной и той же базовой поверхности (размеры B_1, B_2, B_3, B_4, B_5 и B_6).

Комбинированный метод - простановка размеров осуществляется цепным и координатным методами одновременно.

Нанесение размеров и предельных отклонений по ГОСТ 2.307-2011

Предельное отклонение – алгебраическая разность между предельным и соответствующим номинальным размером.



Указание на чертежах допусков формы и расположения поверхностей по ГОСТ 2.308-2011

Символы для указания допусков формы и расположения поверхностей

Группа допуска	Вид допуска	Знак допуска
Допуск формы	прямолинейности	—
	плоскости	▭
	<u>круглости</u>	○
	<u>цилиндричности</u>	⊘
	профиля продольного сечения	≡
Допуск расположения	параллельности	≡
	перпендикулярности	⊥
	наклона	∕
	симметричности	≡
	пресечения осей	×
Суммарные допуски формы и расположения	Биение в заданном направлении	↗
	полного торцевого биения	↗↘
	формы заданного профиля	⌒
	формы заданной поверхности	Ⓓ

Указание на чертежах допусков формы и расположения поверхностей по ГОСТ 2.308-2011

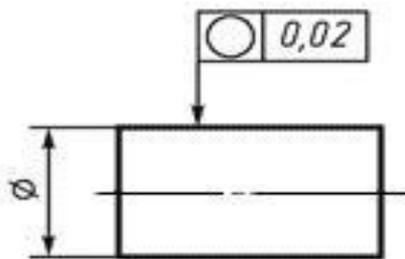
Данные о допусках формы и расположения поверхностей указывают в прямоугольной рамке



- в первой части рамки указывают знак допуска
- во второй - значение в миллиметрах
- в третьей - обозначение поверхности, с которой связан допуск

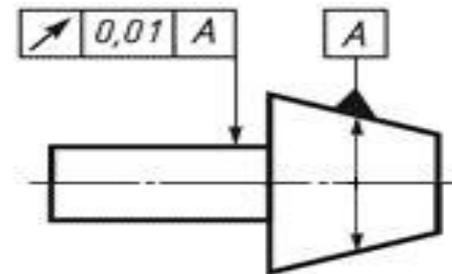
Примеры указания допусков формы и расположения поверхностей

А



Допуск круглости вала - 0,02 мм.

Б



Допуск радиального биения вала относительно конуса 0,01 мм.

Единицы измерений, размерные линии, стрелки, выносные линии, размерные числа

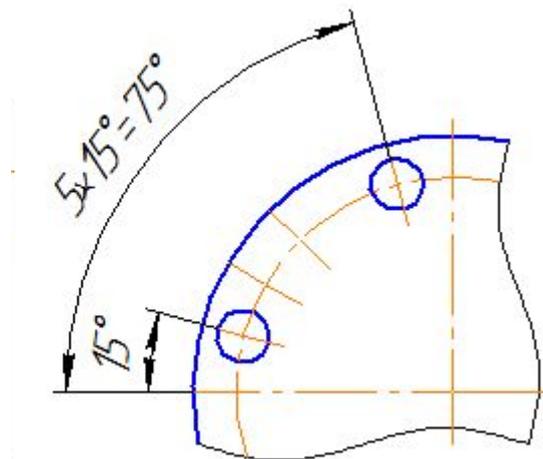
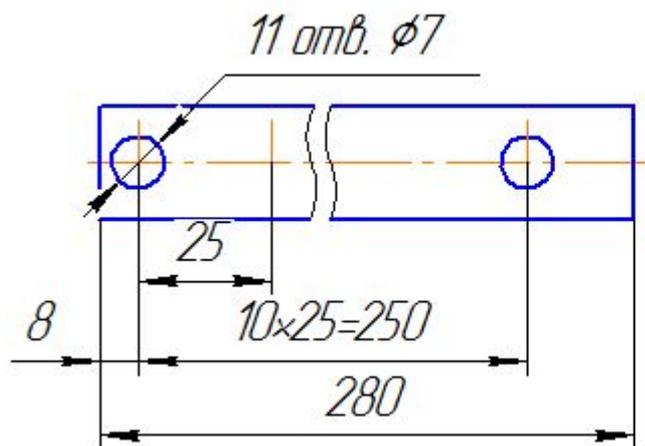
Единицы измерения

ЛИНЕЙНЫЕ

характеризуют длину, ширину, высоту, толщину, диаметр, радиус

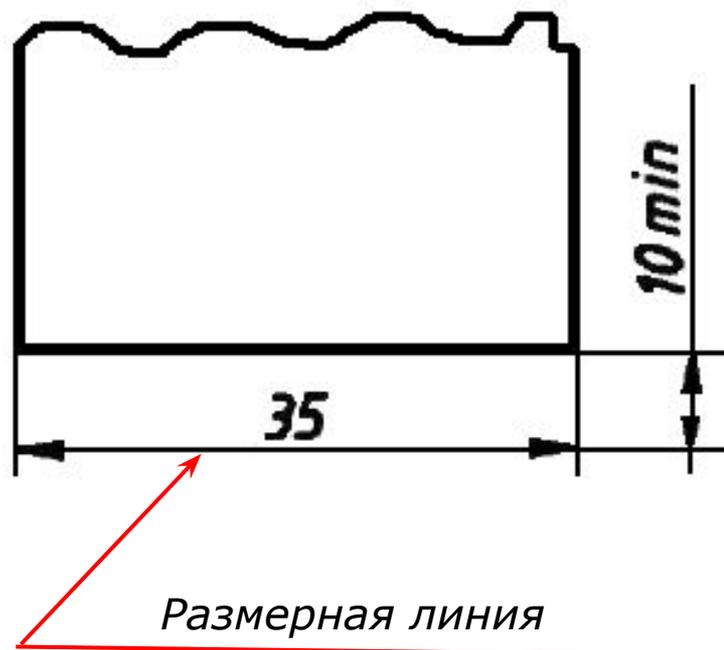
УГЛОВЫЕ

измерения угловых величин – градусная мера (в градусах, минутах и секундах)



Единицы измерений, размерные линии, стрелки, выносные линии, размерные числа

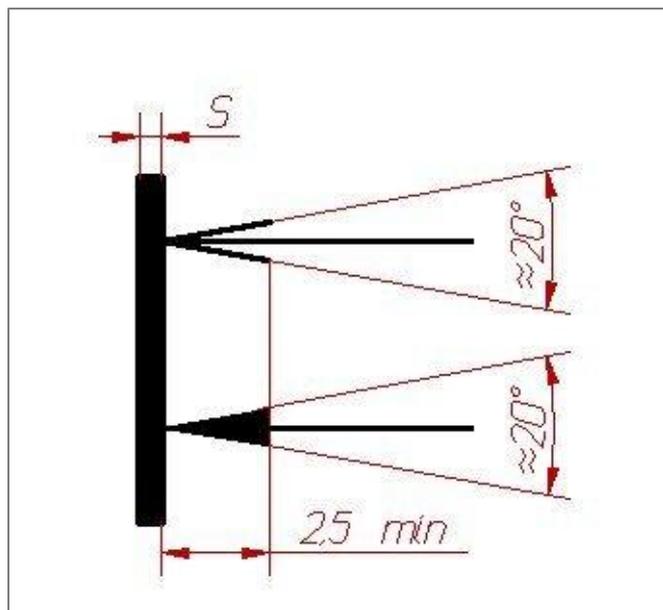
Размерные линии



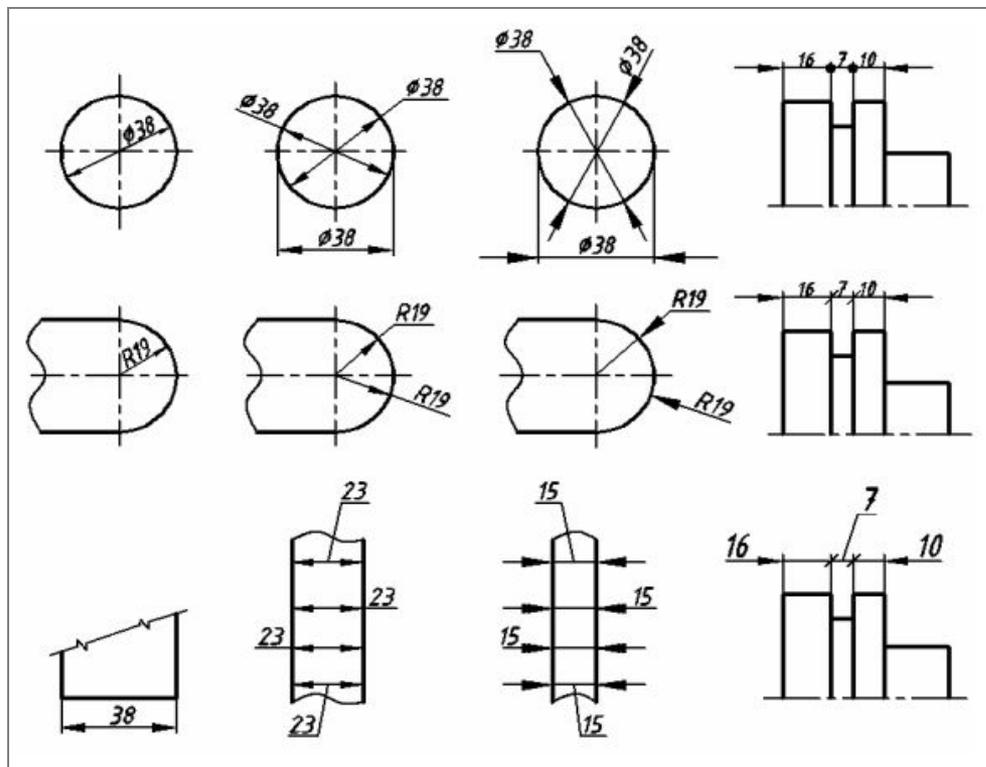
Единицы измерений, размерные линии, стрелки, выносные линии, размерные числа

Стрелки

Начертание стрелок размерных линий

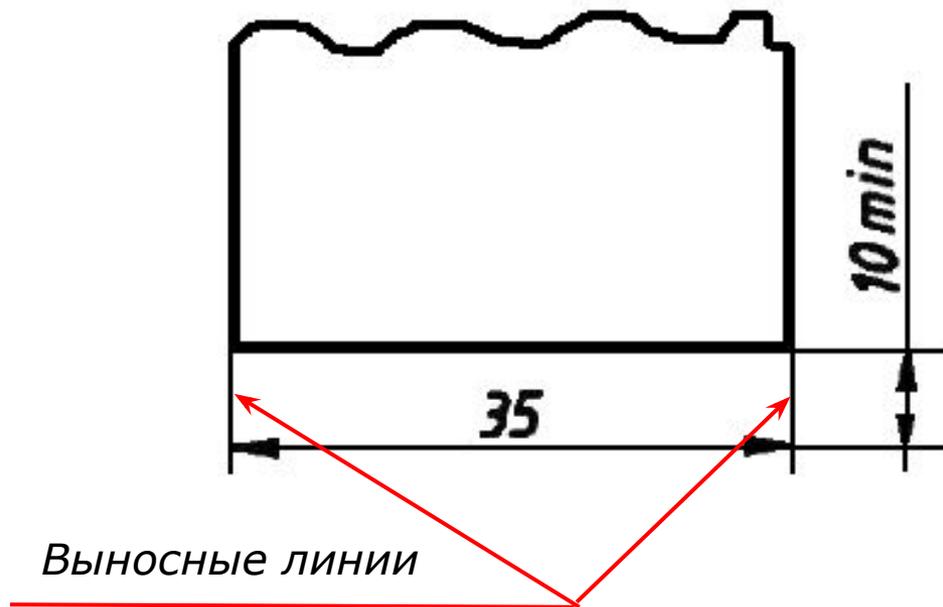


Варианты нанесения стрелок размерных линий



Единицы измерений, размерные линии, стрелки, выносные линии, размерные числа

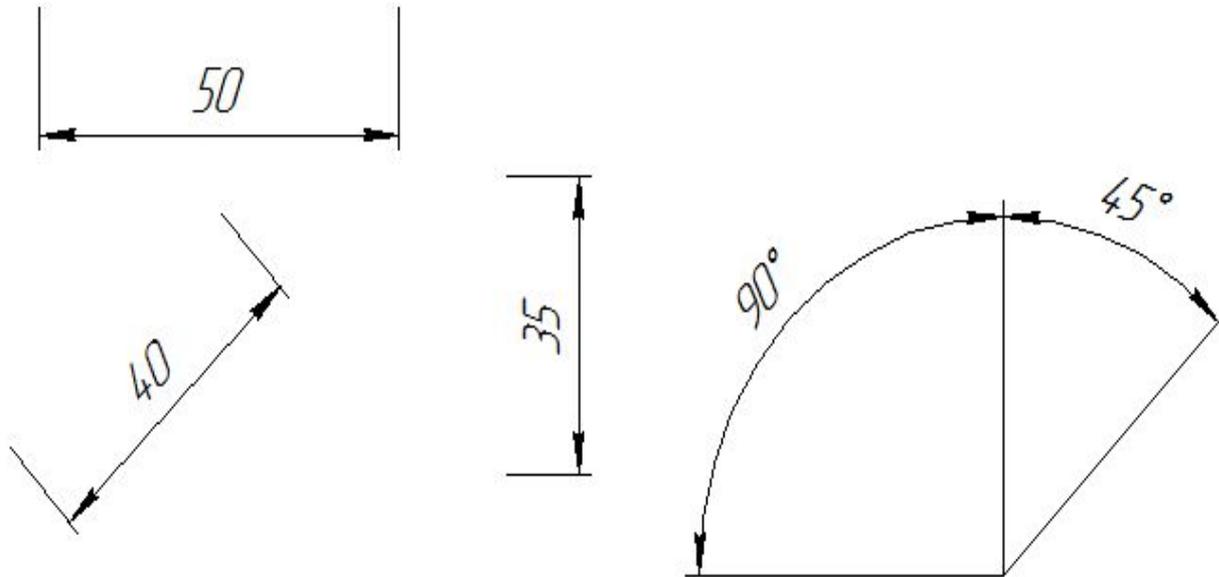
Выносные линии



Единицы измерений, размерные линии, стрелки, выносные линии, размерные числа

Размерные числа

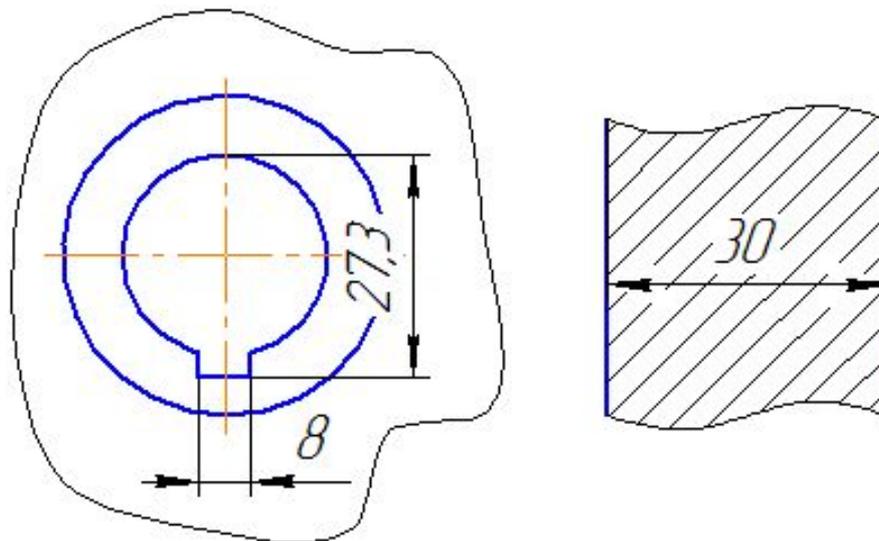
Размерные числа следует наносить над размерной линией, по возможности ближе к её середине



Единицы измерений, размерные линии, стрелки, выносные линии, размерные числа

Размерные числа

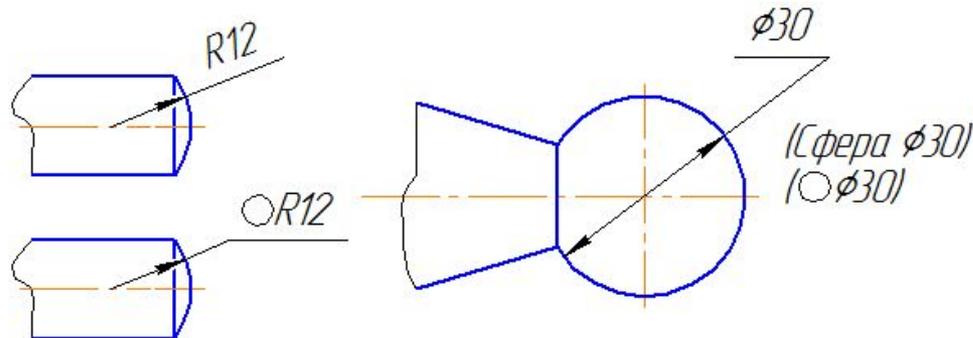
Размерные числа не допускается разделять или пересекать какими-либо линиями чертежа. В месте нанесения размерного числа осевые, центровые линии или линии штриховки прерываются.



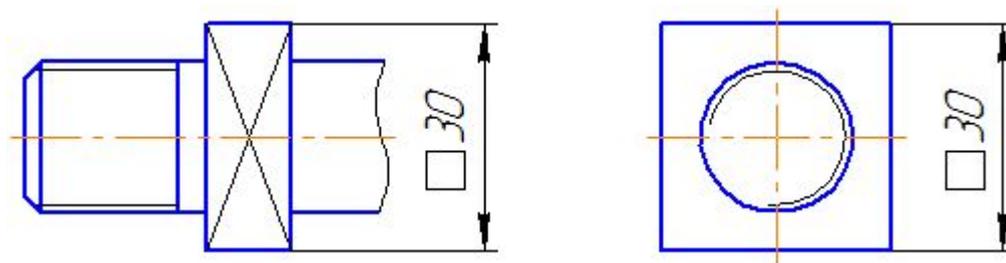
Единицы измерений, размерные линии, стрелки, выносные линии, размерные числа

Размерные числа

При указании размера диаметра во всех случаях перед размерным числом наносят знак \emptyset . Перед размерным числом диаметра (радиуса) сферы также наносят знак «O» \emptyset (R).

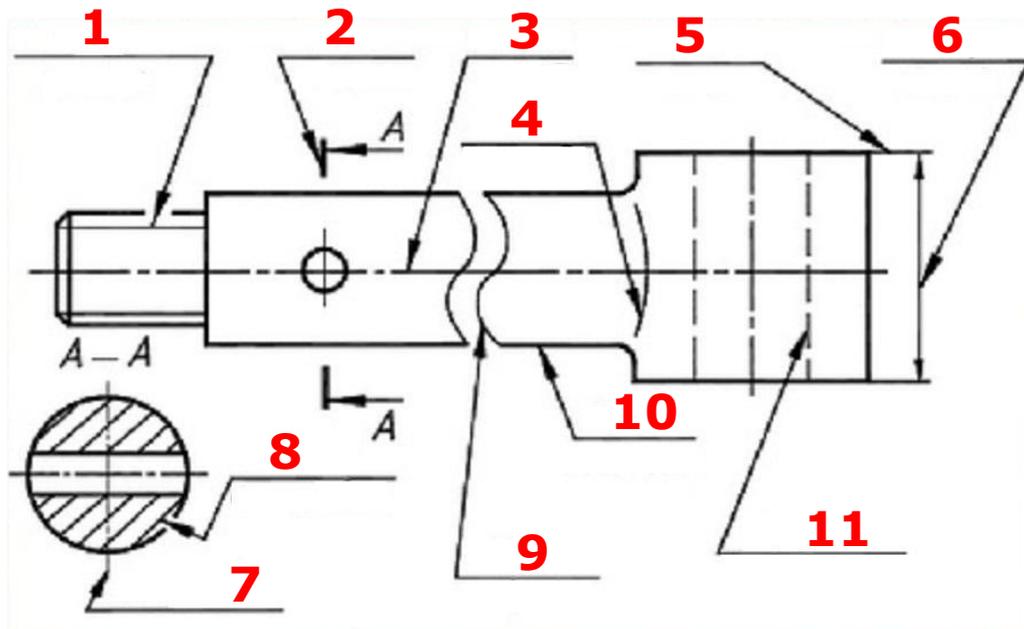


Перед размерным числом наносят знак «квадрат», если стороны элемента детали плоские грани.



Задание для закрепления изученного материала по теме «Графическое оформление чертежей»

Перечислите наименование линий чертежа



Ответ 1 - 4

Ответ 5 - 8

Ответ 9 - 11

Вопросы для текущего контроля знаний по теме «Графическое оформление чертежей»

1. Какие размеры имеет лист формата A0?
2. Какие размеры имеет лист формата A4?
3. Какие форматы могут располагаться как вертикально, так и горизонтально?
4. На каком расстоянии от края листа проводят линии внутренней рамки чертежа?
5. Где помещают основную надпись на чертеже?
6. Какие сведения указывают в основной надписи чертежа?
7. В каких пределах в мм установлена толщина сплошной основной линии S?
8. В каких случаях на чертеже используют сплошную тонкую линию?
9. Какой линией показывают на развертке линию сгиба?
10. Назовите типы шрифтов.
11. Чем определяется размер шрифта?
12. Какие размеры шрифта установлены стандартом ЕСКД ГОСТ 2.304–81?
13. Какой толщины должны быть выносные и размерные линии?
14. Какие знаки и буквы наносят перед размерным числом при указании величины диаметров и радиусов?
15. Для чего служит масштаб?
16. Приведите пример масштаба увеличения и масштаба уменьшения.
17. Где на чертеже записывается числовое обозначение масштаба?

Список рекомендуемой литературы

1. ГОСТ 2.104-2006 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Основные надписи.
2. ГОСТ 2.109-73 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Основные требования к чертежам.
3. ГОСТ 2.301-68 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Форматы.
4. ГОСТ 2.302-68 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Масштабы.
5. ГОСТ 2.303-68 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Линии.
6. ГОСТ 2.304-81 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Шрифты чертежные.
7. ГОСТ 2.308-2011 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Указания допусков формы и расположение поверхностей.
8. ГОСТ 2.308-2011 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Указания допусков формы и расположение поверхностей.
9. Ботвинников А.Д., Виноградов В.Н., Вышнепольский И.С. Черчение. Учебник для общеобразовательных учреждений. – М.: «Астрель», 2009.
10. Бусыгина Е.Б., Соломонов К.Н., Чеченева О.Н. Основы технического черчения. Учебное пособие. – М.: МИСИС, 2004. (<http://e.lanbook.com/>)

ГОСТы размещены в Интернетресурсе - ссылка **<http://docs.cntd.ru/gost>**

Спасибо за внимание!