



ЕСКД. Общие правила оформления чертежей

Цель и задачи занятия



Дать понятия основных правил выполнения чертежей в соответствии со стандартами:

Форматы ГОСТ 2.301-68

Линии ГОСТ 2.303-68

Шрифты ГОСТ 2.304-81

Основные надписи ГСТ 2.104-2006

Масштабы ГОСТ 2.302-68

Правила нанесения размеров на чертежах ГОСТ 2.207-2011

Единая система конструкторской документации (ЕСКД)



- ЕСКД - *комплекс государственных стандартов*, устанавливающих взаимосвязанные нормы и правила по разработке, оформлению и обращению конструкторских документов, разрабатываемых и применяемых на всех стадиях жизненного цикла изделия: при проектировании, изготовлении, эксплуатации, ремонте и т.д.

Форматы ГОСТ 2.301-68



- Стандарт устанавливает форматы листов чертежей и других листов конструкторской документации всех отраслей промышленности и строительства



Масштабы - ГОСТ 2.302-68



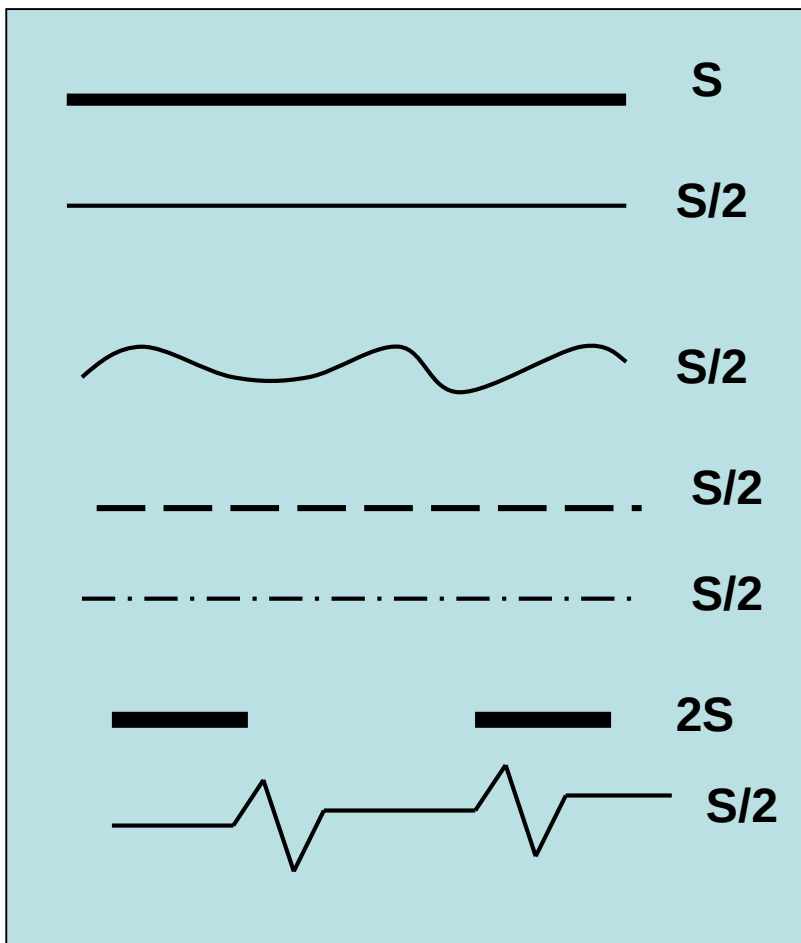
- Стандарт устанавливает масштабы изображений и их обозначение на чертежах всех отраслей промышленности и строительства.
 - **Масштаб** – отношение линейного размера отрезка на чертеже к соответствующему линейному размеру того же отрезка в натуре

ГОСТ 2.302-68 «Масштабы»



Масштабы уменьшения	1:2; 1:2,5; 1:4; 1:5; 1:10, 1:15, 1:20; 1:25; 1:40; ...; 1:1000
Натуральная величина	1:1
Масштабы увеличения	2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1; 20:1; 40:1; 50:1; 100:1

Линии ГОСТ 2.303-68

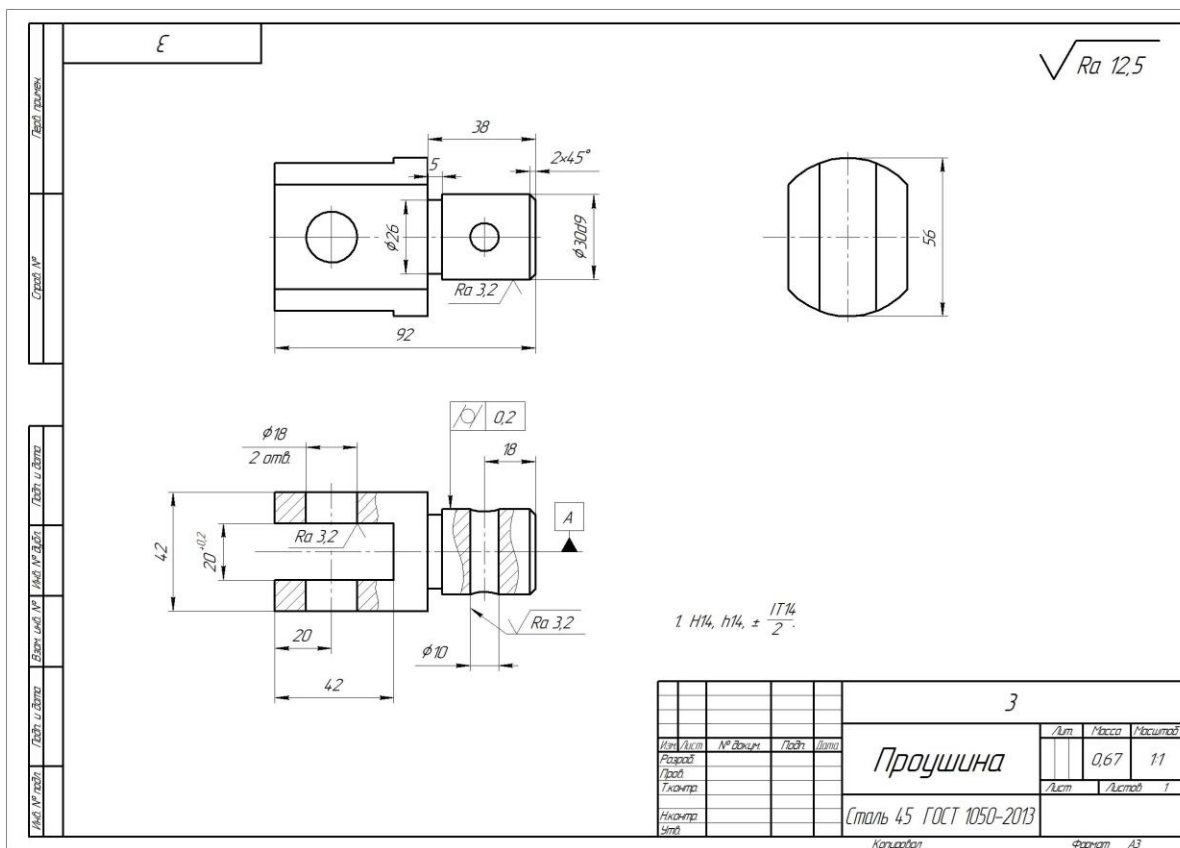


Сплошная толстая основная
($S=0,7$ мм)

- Сплошная тонкая
- Сплошная волнистая
- Штриховая
- Штрихпунктирная
- Разомкнутая
- Сплошная тонкая с изломом



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





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



ГОСТ 2.303-68 «Линии»

Наименование	Начертание	Толщина линии по отношению к толщине основной линии	Основное назначение
2. Сплошная тонкая		От $S/3$ до $S/2$	Линии контура наложенного сечения Линии размерные и выносные Линии штриховки Линии-выноски

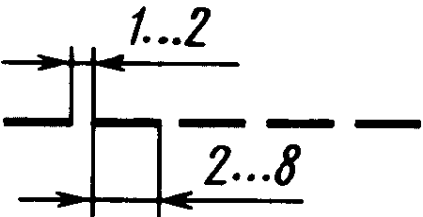


ГОСТ 2.303-68 «Линии»

Наименование	Начертание	Толщина линии по отношению к толщине основной линии	Основное назначение
3. Сплошная волнистая		От $S/3$ до $S/2$	Линии обрыва Линии разграничения вида и разреза



ГОСТ 2.303-68 «Линии»

Наименование	Начертание	Толщина линии по отношению к толщине основной линии	Основное назначение
4. Штриховая		От $S/3$ до $S/2$	Линии невидимого контура Линии перехода невидимые



ГОСТ 2.303-68 «Линии»

Наименование	Начертание	Толщина линии по отношению к толщине основной линии	Основное назначение
5. Штрих-пунктирная		От $S/3$ до $S/2$	Линии осевые и центровые Линии сечений, являющиеся осями симметрии для наложенных или вынесенных сечений



ГОСТ 2.303-68 «Линии»

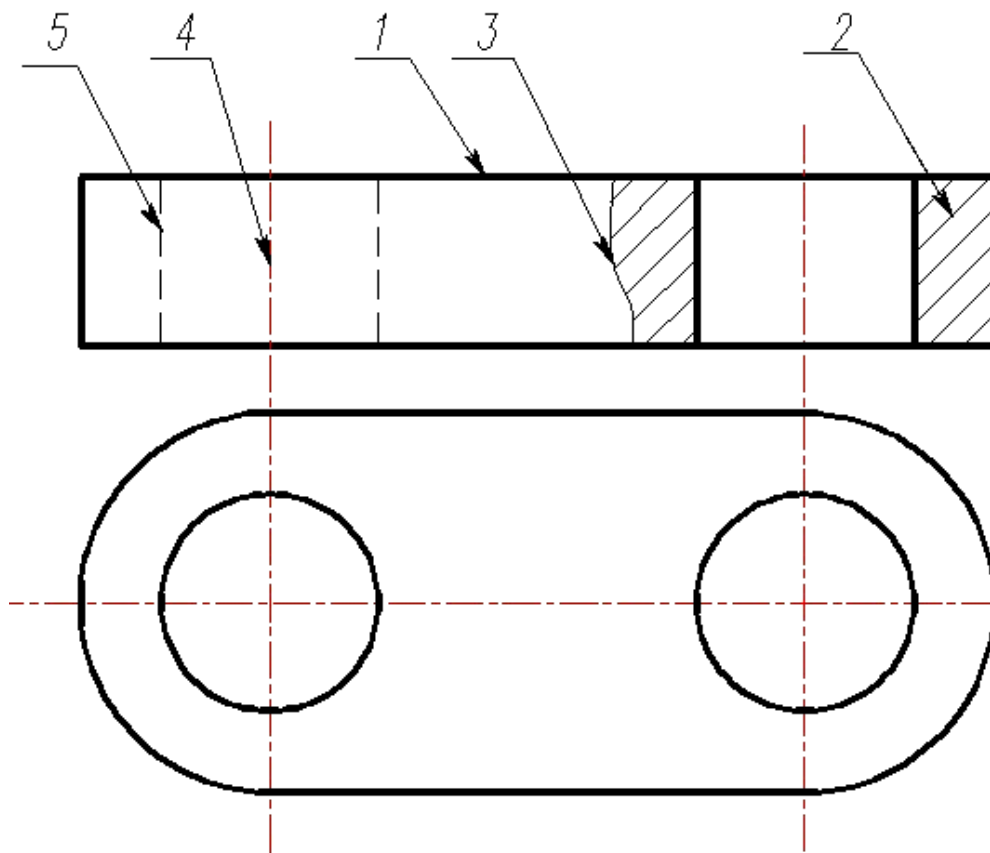
Наименование	Начертание	Толщина линии по отношению к толщине основной линии	Основное назначение
6. Разомкнутая		От S до $1 \frac{1}{2} S$	Линии обозначения сечений



ГОСТ 2.303-68 «Линии»

Наименование	Начертание	Толщина линии по отношению к толщине основной линии	Основное назначение
7.Сплошная тонкая с изломами		От $S/3$ до $S/2$	Длинные линии обрыва

ГОСТ 2.303-68 «Линии»



1 – сплошная
основная

2 – сплошная тонкая

3 – сплошная
волнистая

4 – штрихпунктирная

5 – штриховая



Шрифты чертежные ГОСТ 2.304-81

- Размер шрифта h – величина, определенная высотой прописных букв в миллиметрах
- Высота строчных букв c определяется из отношения их высоты (без отростков k) к размеру шрифта h , например:

$$c = 7/10 h$$

Шрифт № 3, 5, 7, 10, 12, 15 и т.д.

ШРИФТЫ ЧЕРТЕЖНЫЕ

ГОСТ 2.304-81



- *Типы и размеры шрифта*
 - Тип А без наклона ($d=1\backslash 14h$) с параметрами, приведенными в таблице
 - Тип А с наклоном около 75° ($d=1\backslash 14h$) с параметрами, приведенными в таблице
 - Тип Б без наклона ($d=1\backslash 10h$) с параметрами, приведенными в таблице
 - Тип Б с наклоном около 75° ($d=1\backslash 10h$) с параметрами, приведенными в таблице

ГОСТ 2.304-81 «ШРИФТЫ ЧЕРТЕЖНЫЕ». Шрифт типа А ($d=h/14$)



Параметры шрифта	Обознач.	Относительный размер		Размеры, мм				
Размер шрифта: Высота прописных Высота строчных	<i>h</i>	(14/14) <i>h</i>	14 <i>d</i>	2,5	3,5	5,0	7,0	10,0
	<i>c</i>	(10/14) <i>h</i>	10 <i>d</i>	1,8	2,5	3,5	5,0	7,0
Расстояние между буквами	<i>a</i>	(2/14) <i>h</i>	2 <i>d</i>	0,35	0,5	0,7	1,0	1,4
Мин. шаг строк	<i>b</i>	(22/14) <i>h</i>	22 <i>d</i>	4,0	5,5	8,0	11,0	16,0
Мин. расстояние между словами	<i>e</i>	(6/14) <i>h</i>	6 <i>d</i>	1,1	1,5	2,1	3,0	4,2
Толщина линий шрифта	<i>d</i>	(1/14) <i>h</i>	<i>d</i>	0,18	0,25	0,35	0,5	0,7

ГОСТ 2.304-81 «ШРИФТЫ ЧЕРТЕЖНЫЕ» Шрифт типа Б ($d=h/10$)



Параметры шрифта	Обознач.	Относительный размер		Размеры, мм				
Размер шрифта: Высота прописных Высота строчных	<i>h</i>	$(10/10)h$	$10d$	1,8	2,5	3,5	5,0	7,0
	<i>c</i>	$(7/10)h$	$7d$	1,3	1,8	2,5	3,5	5,0
Расстояние между буквами	<i>a</i>	$(2/10)h$	$2d$	0,35	0,5	0,7	1,0	1,4
Мин. шаг строк	<i>b</i>	$(17/10)h$	$17d$	3,1	4,3	6,0	8,5	12,0
Мин. расстояние между словами	<i>e</i>	$(6/10)h$	$6d$	1,1	1,5	2,1	3,0	4,2
Толщина линий шрифта	<i>d</i>	$(1/10)h$	d	0,18	0,25	0,35	0,5	0,7

Шрифты ГОСТ 2.304-81



Прописные буквы

АБВГДЕЖЗИЙКЛМНОПР
СТУФХЦЧШЩЪЫЬЭЮЯ

Строчные буквы

абвгдежзийклмнопрс
туфхцчшщъыьэюя

РЕДУКТОР Редуктор



Шрифты наклонные. Угол наклона 75°



Шрифт типа Б без наклона

АБВГДЕЖЗИЙКЛМНОПР

СТУФХЦЧШЩЪЫЬЭЮЯ

абвгдежзийклмнопрстуф

хцчшщъыьэюя

7 10 23 15 10 70 50

5

Форма 2 – для первого листа

7 10 23 15 10 70

5

40

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
Студент				
Препода				
Принял				
Консульт				
Консульт				
Зай код				

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
Студент				
Препода				
Принял				
Консульт				
Консульт				
Зай код				

Technical drawing of a document layout with dimensions and labels. The drawing shows a horizontal line with dimensions 7, 10, 23, 15, 10, 70, and 50. Below this line is a table with 4 columns and 5 rows. The columns are labeled: Имя, Лист, № документа, Подпись, Дата. The rows are labeled: Студент, Препог., Принял, Консульт. To the right of the table is a vertical dimension line with a value of 40. Below this is a horizontal line with dimensions 15, 15, and 20. Below this line is a table with 3 columns and 1 row. The columns are labeled: Литер., Лист, Листов. The rows are labeled: Литер., Лист, Листов. The drawing includes various dimension lines and arrows indicating measurements.

7 10 23 15 10 70 50

Имя	Лист	№ документа	Подпись	Дата
Студент				
Препог.				
Принял				
Консульт.				

40

15 15 20

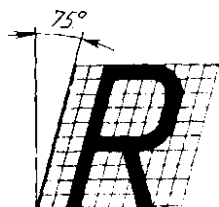
Литер.	Лист	Листов
Литер.	Лист	Листов

следующих листов текстовых

Technical drawing of a drawing frame with dimensions and labels. The frame is rectangular with a total width of 185 and a total height of 110. The drawing area is 15 units high. The frame is divided into sections with the following dimensions: 7, 10, 23, 15, 10, 110, and 10. The labels are: Изм (Change), Лист (Sheet), Документа (Document), Подпись (Signature), Дата (Date), and Лист (Sheet). The dimensions are: 7, 10, 23, 15, 10, 110, 10, 15, 5, 185, 8, 7.



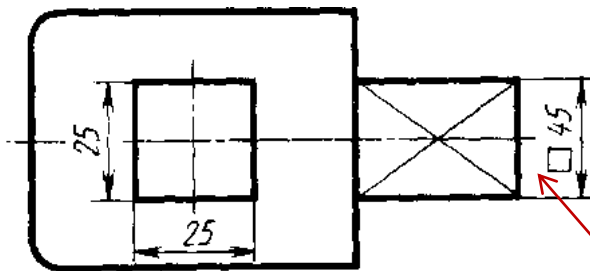
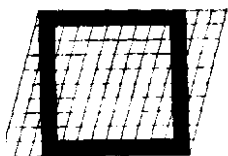
Условные знаки при простановке размеров



- Знак радиуса

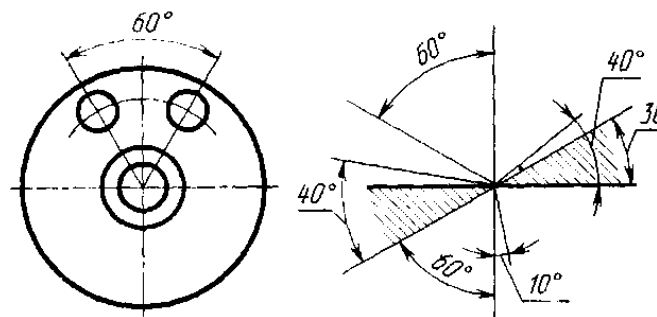


- Знак диаметра

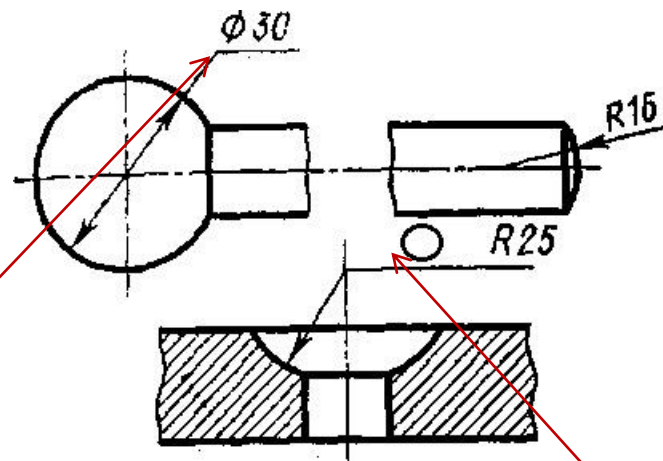


- Знак сферы

- Знак квадрата



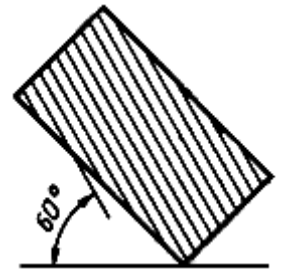
- Знак градуса



ГОСТ 2.306-68 «Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах»



- Линии штриховки проводят под углом 45° к линии контура изображения или к его оси, или к линиям рамки чертежа.
- Если линии штриховки, проведенные к линиям рамки чертежа под углом 45° , совпадают по направлению с линиями контура или осевыми линиями, то вместо угла 45° следует брать угол 30° или 60° .



ГОСТ 2.307-2011 «Нанесение размеров и предельных отклонений»

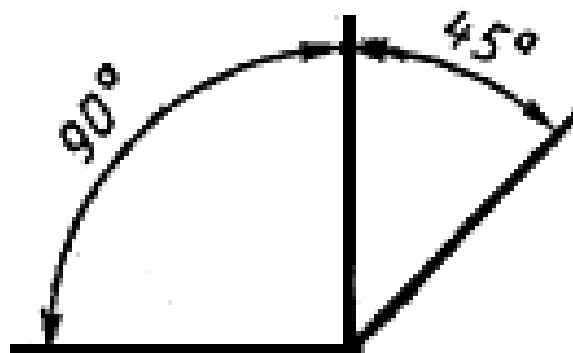
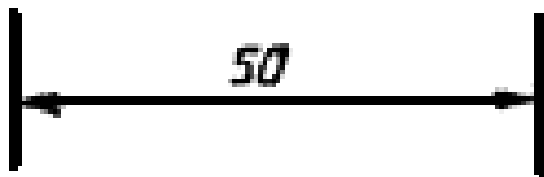


- Настоящий стандарт устанавливает правила нанесения размеров и предельных отклонений на чертежах и других технических документах на изделия всех отраслей промышленности и строительства

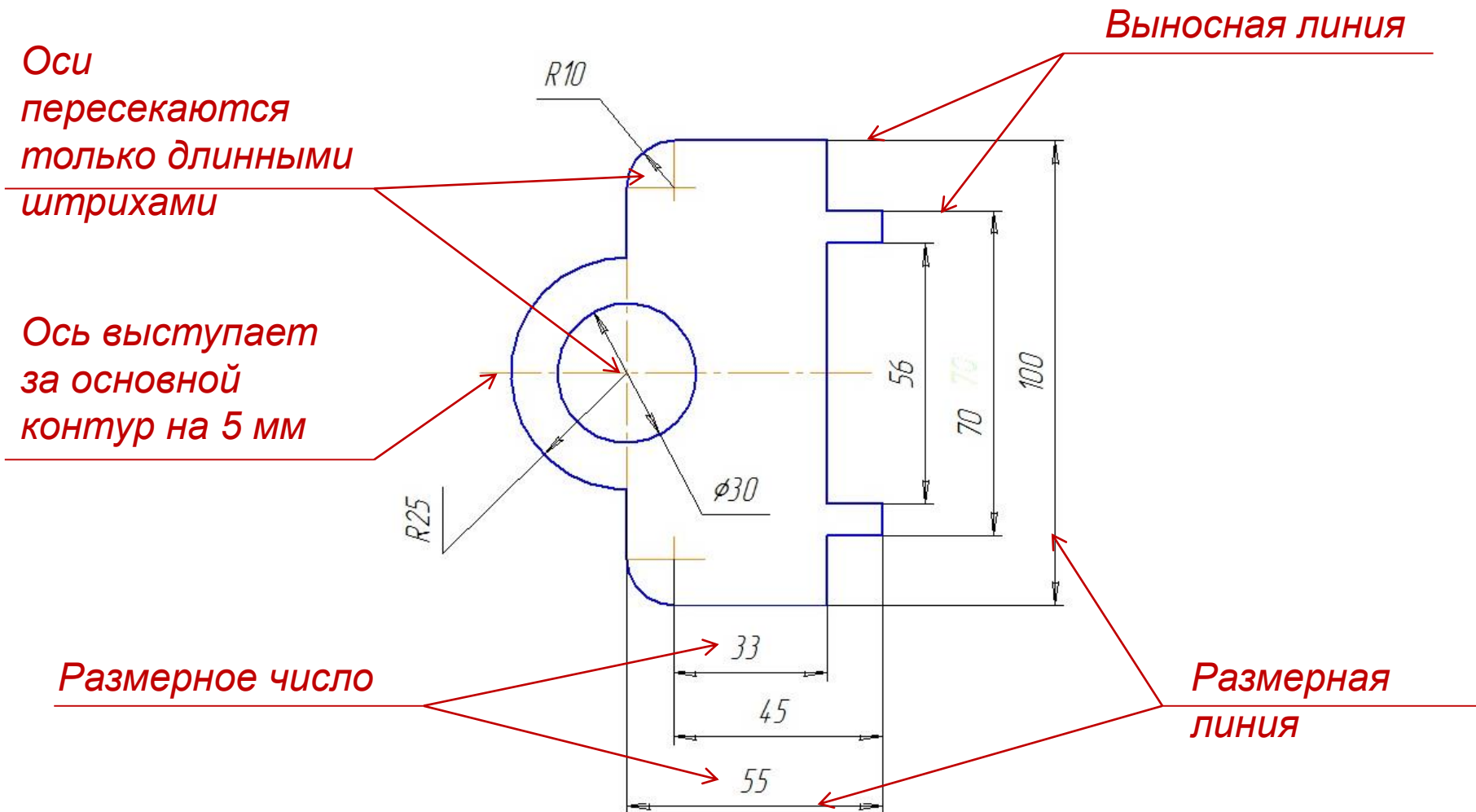


ГОСТ 2.307-2011 «Нанесение размеров и предельных отклонений»

- Размеры на чертеже указывают размерными числами и размерными линиями
- Линейные размеры указывают в миллиметрах без обозначения единицы измерения
- Угловые размеры указывают в градусах, минутах и секундах с обозначением единицы измерения



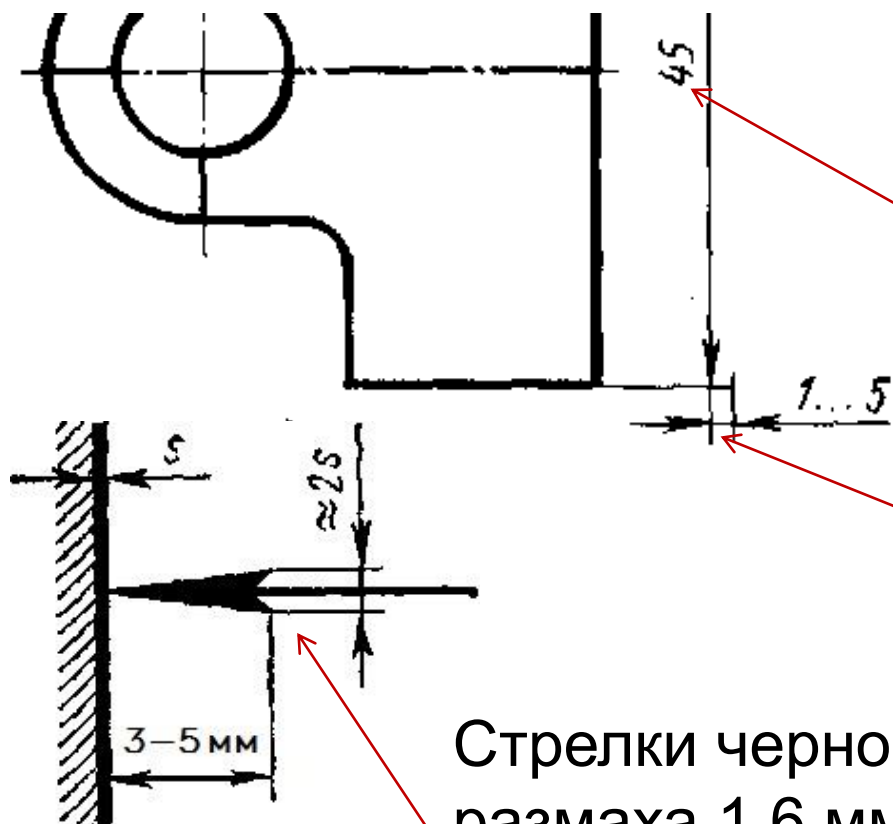
Общие правила нанесения размеров



Общие правила нанесения размеров



- Размерное число пишется над размерной линией и отстает от нее на 2 мм



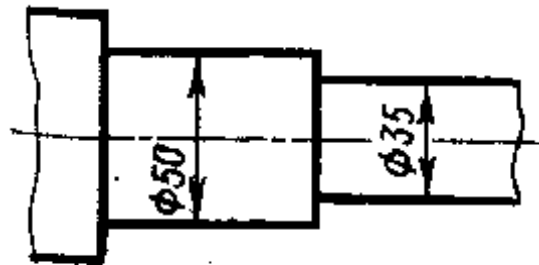
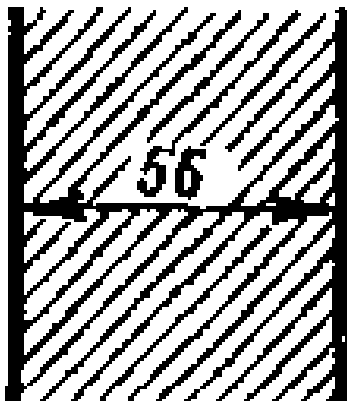
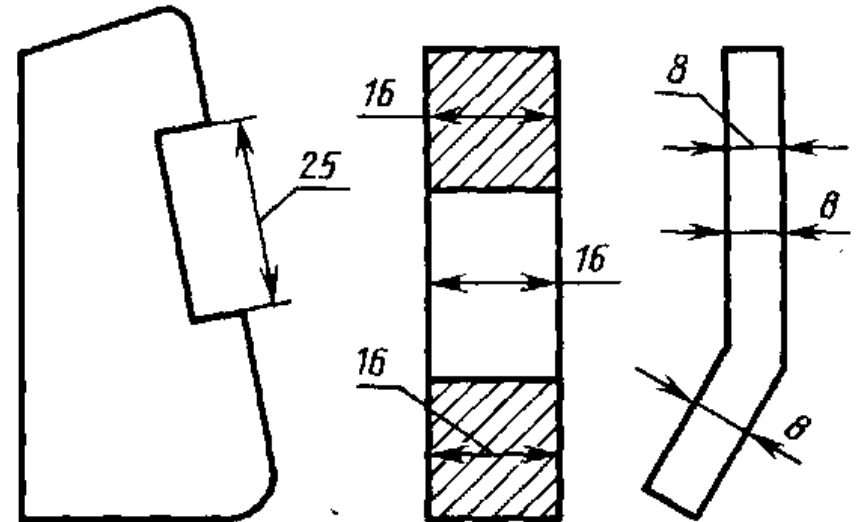
Выносная линия выступает за размерную на 3 мм

Стрелки черного цвета, шириной размаха 1,6 мм, имеют длину 5 мм

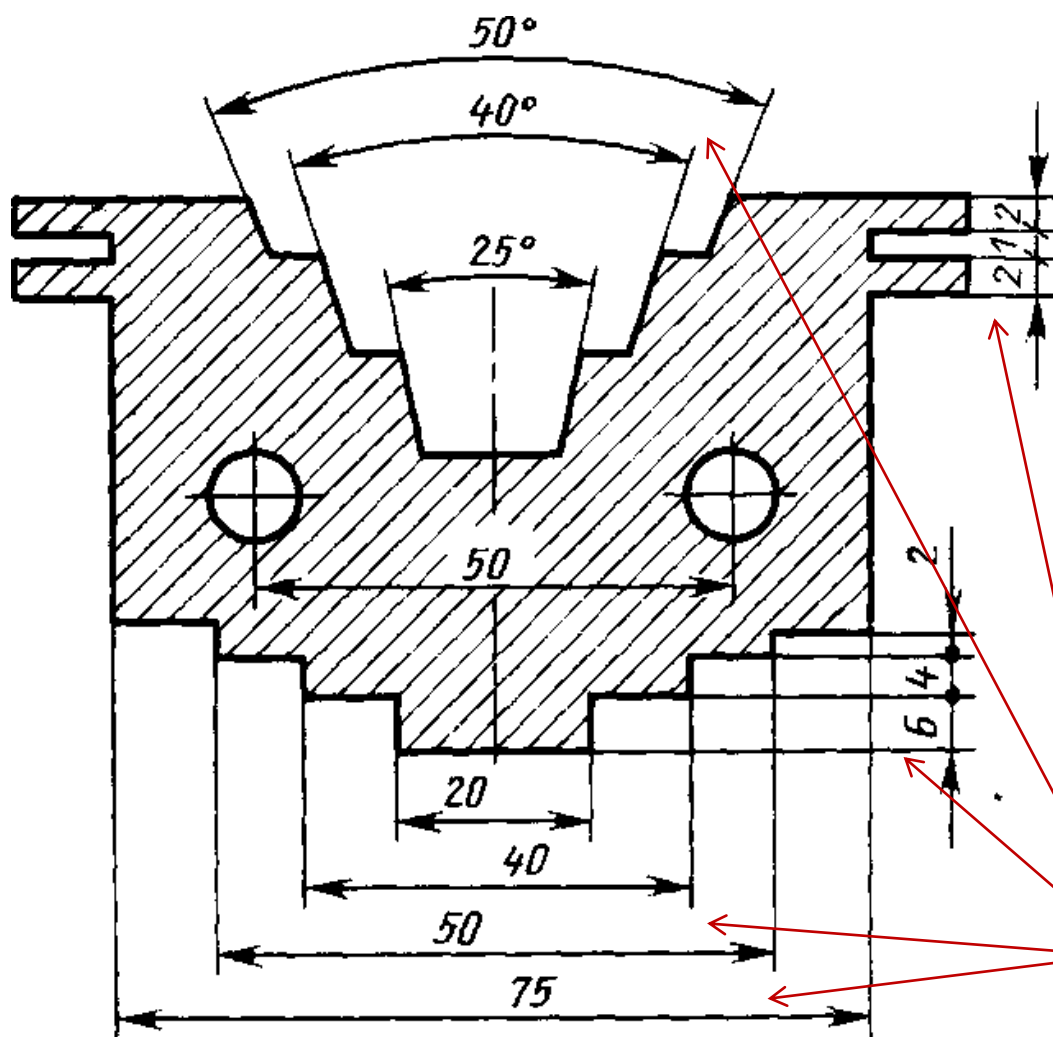
Способы нанесения стрелки и размерного числа



- Если для нанесения размерного числа недостаточно места над размерной линией, то размеры наносят снаружи или на полках выноски



В месте нанесения размерного числа осевые, центровые линии и линии штриховки прерываются

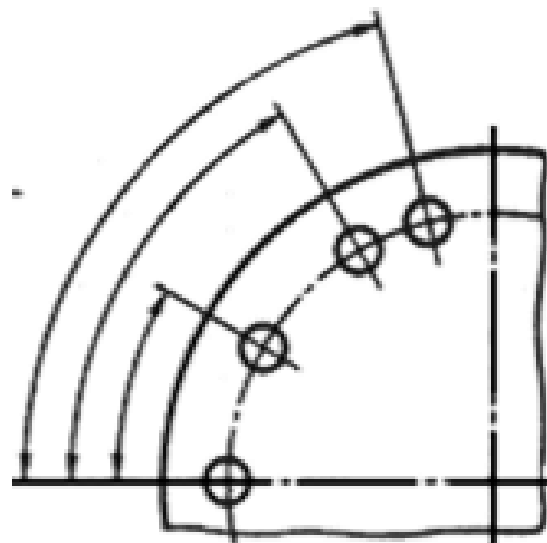
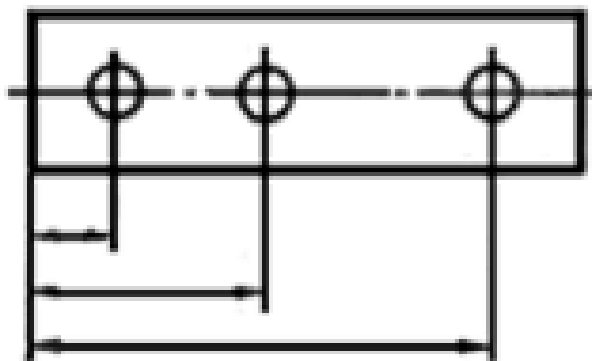


- *Расстояние от контура детали до размерной линии и между размерными линиями равно 10 мм*



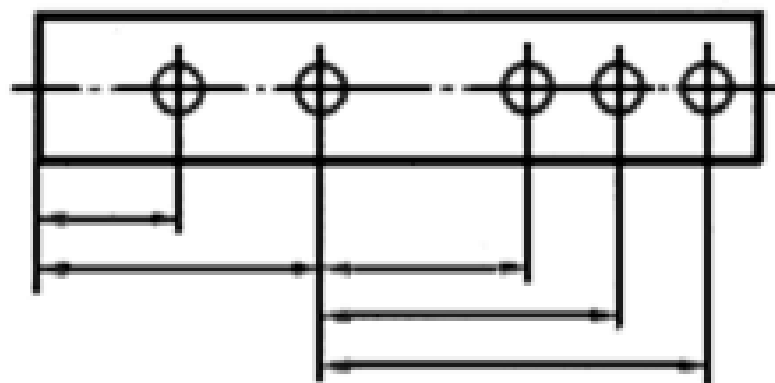
Способы нанесения размеров, определяющих взаимное расположение элементов предмета

- от общей базы (поверхности, оси):



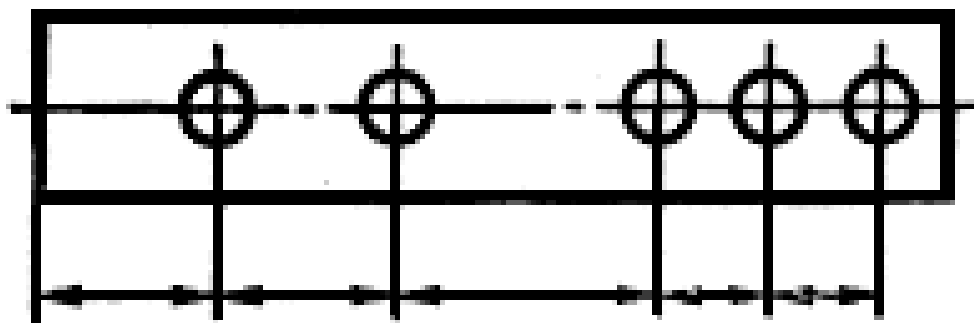


- заданием размеров нескольких групп элементов от нескольких общих баз



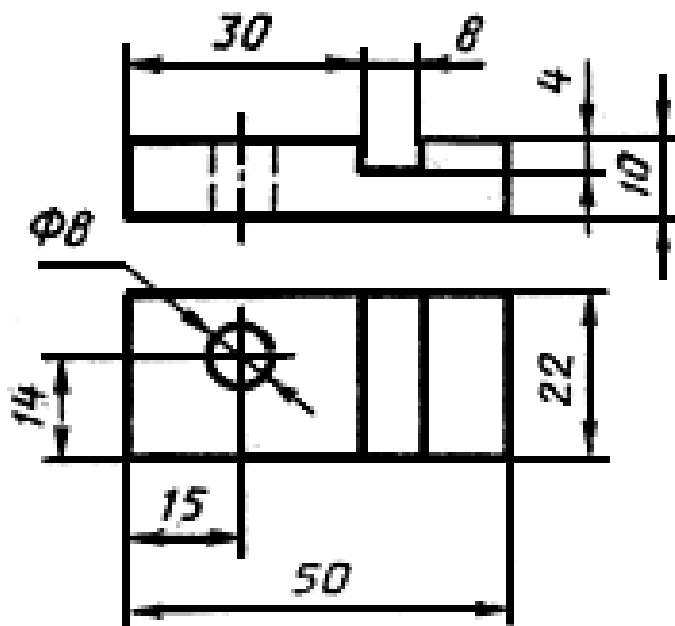


- заданием размеров между смежными элементами (цепочкой)

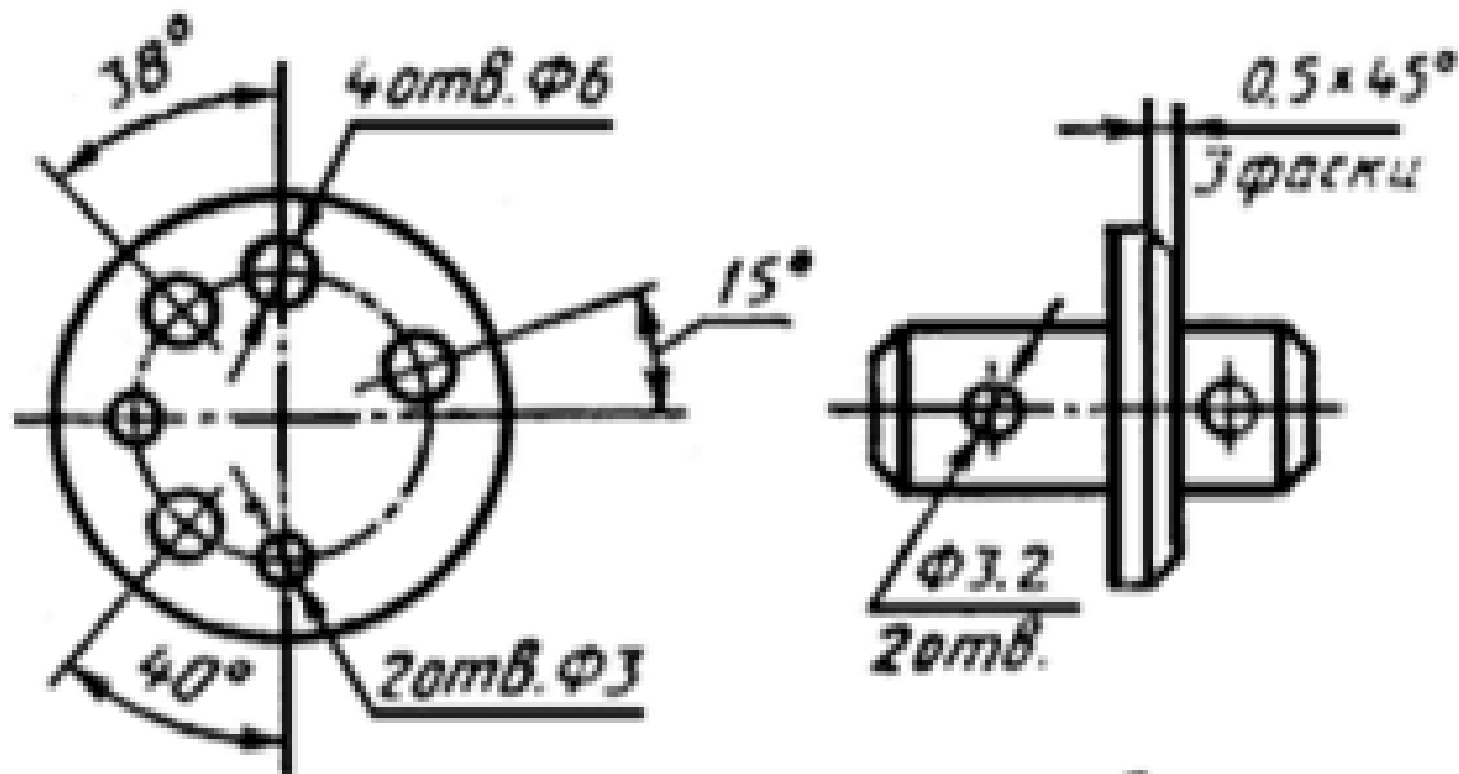




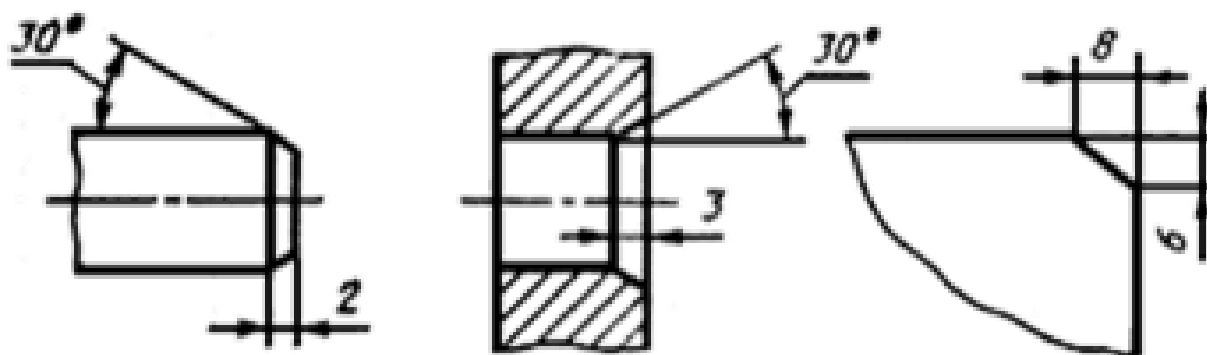
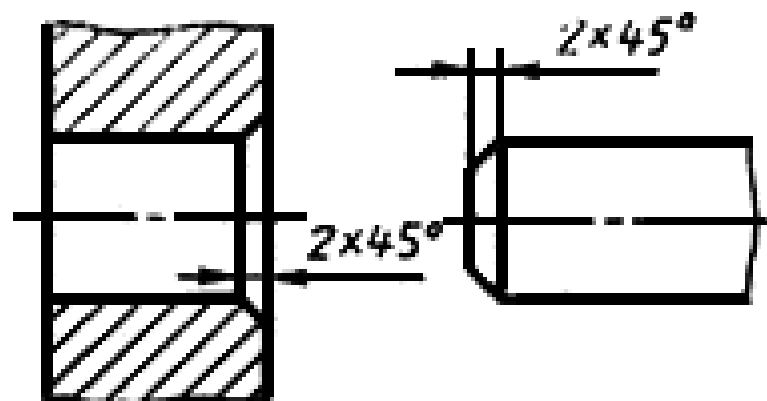
Размеры, относящиеся к одному и тому же конструкционному элементу (пазу, выступу, отверстию и т.п.), **рекомендуется группировать в одном месте**, располагая их на том изображении, на котором геометрическая форма данного элемента показана наиболее полно



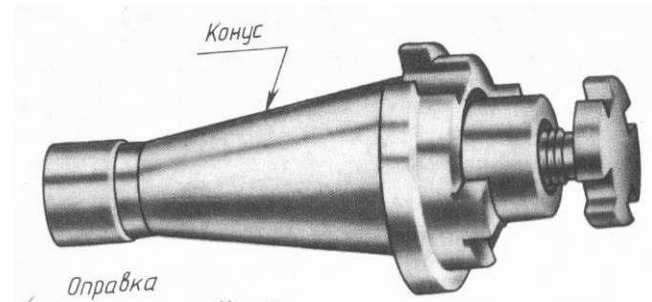
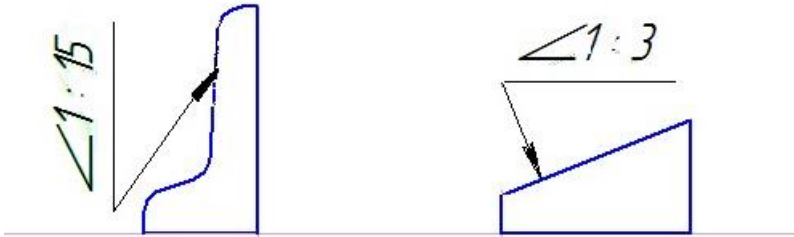
Размеры нескольких одинаковых элементов изделия



Нанесение размеров фасок



Условные знаки уклона и конусности



- **Конусность** – это отношение диаметра конуса к его высоте, а если конус усеченный, то отношение разности диаметров к высоте усеченного конуса
- $K = (D - d) : L$
- Подставим числа
- $K = (20 - 15) : 25 = 1 : 5$
- Наклон одной линии относительно другой, расположенной горизонтально или вертикально, характеризуется **уклоном**

