

Институт фундаментального образования
Кафедра инженерной графики

Дисциплина «Инженерная графика»

Лекция 1

Тема 1. ЕСКД. Общие правила оформления чертежей

Лектор: Стриганова Лариса Юрьевна,

к.п.н., доцент

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 ГОСТ 2.104-2006

Масштабы ГОСТ 2.302-68

Правила нанесения размеров на чертежах ГОСТ 2.207-2011

В результате занятия **Вы будете знать:**

- Структуру курса «Инженерная графика»
- Понятие ЕСКД (единая система конструкторской документации)
- Правила оформления чертежей в соответствии со стандартами ЕСКД
- Общие правила нанесения размеров на чертежах

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

A1 (841x1189) –

Горизонтального и вертикального расположения

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

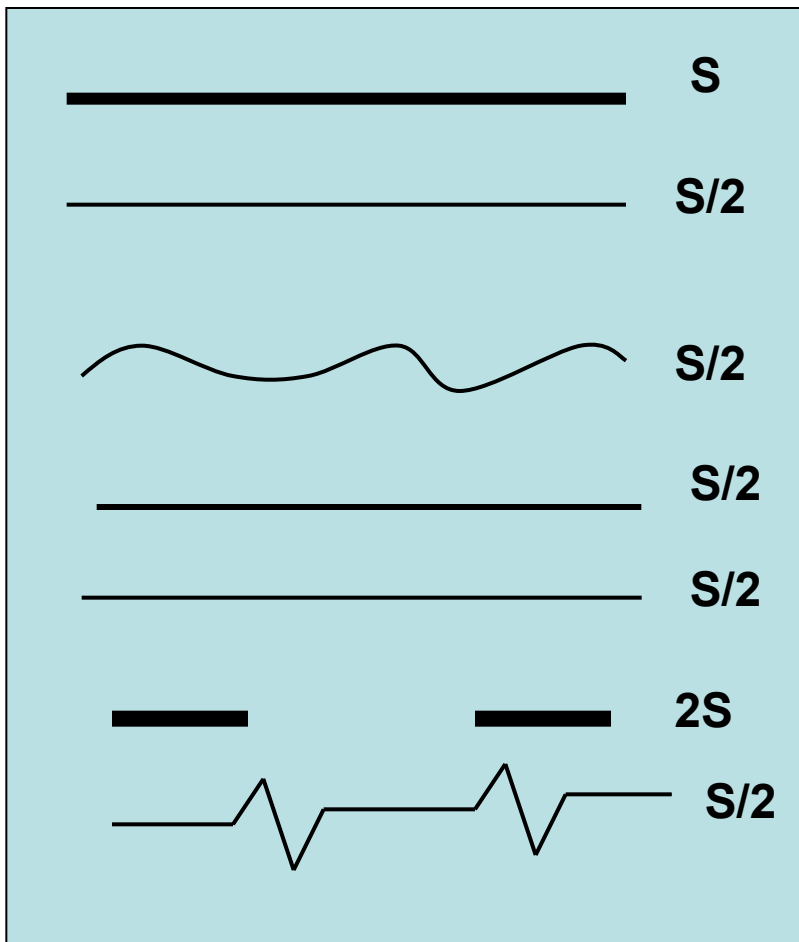
ГОСТ 2.302-68 «Масштабы»

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 ($d=1\backslash14h$) с параметрами, приведенными в таблице
 - *Тип А с наклоном около 75° ($d=1\backslash14h$) с параметрами, приведенными в таблице*
 - Тип Б без наклона ($d=1\backslash10h$) с параметрами, приведенными в таблице
 - *Тип Б с наклоном около 75° ($d=1\backslash10h$) 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>	$(14/14)h$	$14d$	2,5	3,5	5,0	7,0	10,0
	<i>c</i>	$(10/14)h$	$10d$	1,8	2,5	3,5	5,0	7,0
Расстояние между буквами	<i>a</i>	$(2/14)h$	$2d$	0,35	0,5	0,7	1,0	1,4
Мин. шаг строк	<i>b</i>	$(22/14)h$	$22d$	4,0	5,5	8,0	11,0	16,0
Мин. расстояние между словами	<i>e</i>	$(6/14)h$	$6d$	1,1	1,5	2,1	3,0	4,2
Толщина линий шрифта	<i>d</i>	$(1/14)h$	d	0,18	0,25	0,35	0,5	0,7



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

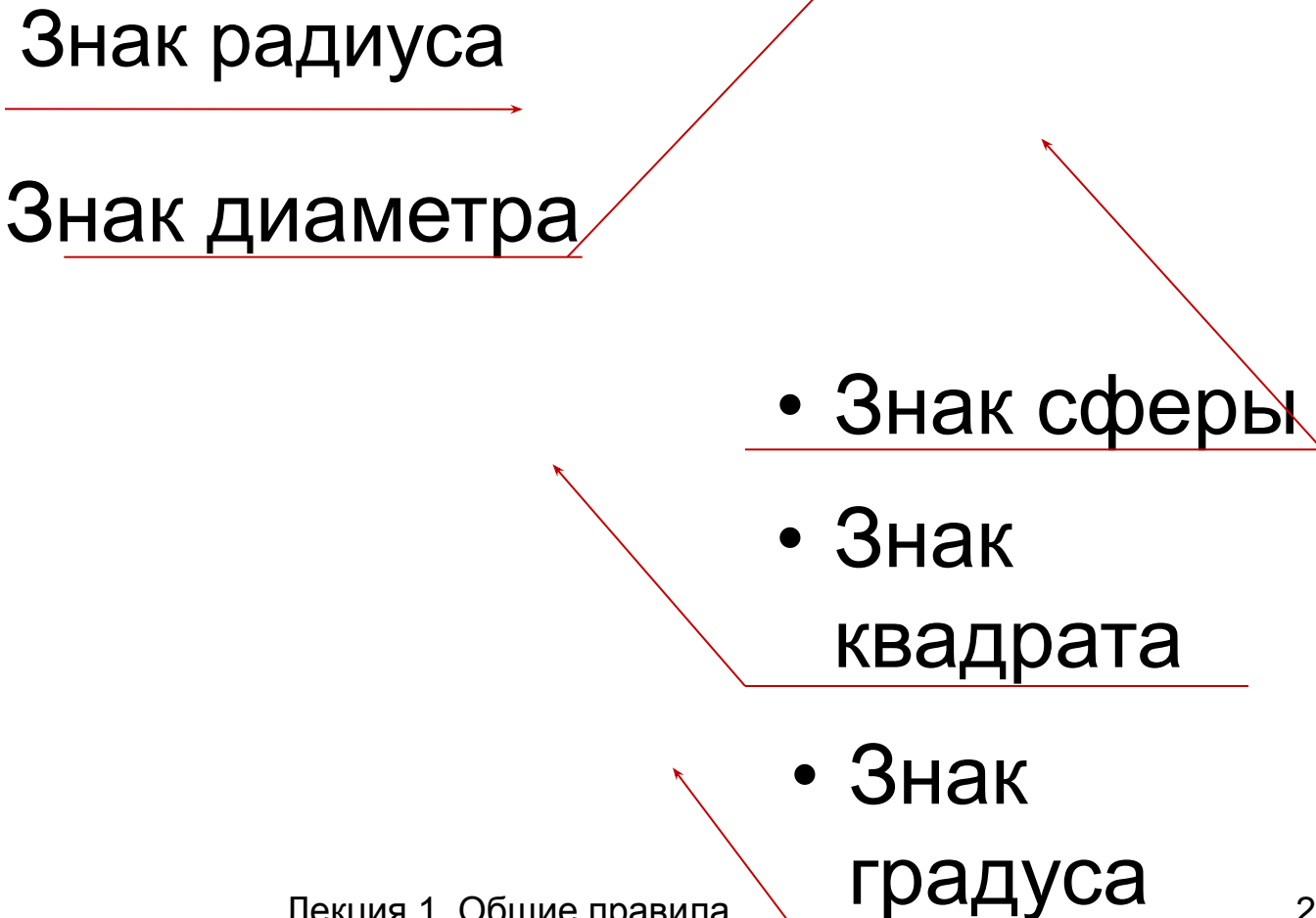
Параметры шрифта	Обознач.	Относительный размер	Размеры, мм					
Размер шрифта: Высота прописных Высота строчных	<i>h</i>	$(10/10)h$	$10d$	1,8	2,5	3,5	5,0	7,0
	<i>c</i>	$(7/10)h$	$7d$	1,3	1,8	2,5	3,5	5,0
Расстояние между буквами	<i>a</i>	$(2/10)h$	$2d$	0,35	0,5	0,7	1,0	1,4
Мин. шаг строк	<i>b</i>	$(17/10)h$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

Шрифты наклонные. Угол наклона 75°

Основные надписи ГОСТ 2.104-2006

Условные знаки при простановке размеров

- Знак радиуса
 - Знак диаметра
 - Знак сферы
 - Знак квадрата
 - Знак градуса
- 
- A diagram consisting of several red arrows. One arrow points from the underlined text 'Знак радиуса' to the right. Another arrow points from the underlined text 'Знак диаметра' to the right. A third arrow points from the underlined text 'Знак диаметра' diagonally upwards and to the right. A fourth arrow points from the underlined text 'Знак диаметра' diagonally downwards and to the right. A fifth arrow points from the underlined text 'Знак диаметра' diagonally downwards and to the left. A sixth arrow points from the underlined text 'Знак диаметра' diagonally downwards and to the left. A seventh arrow points from the underlined text 'Знак диаметра' diagonally downwards and to the left. A eighth arrow points from the underlined text 'Знак диаметра' diagonally downwards and to the left.

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

*Оси
пересекаются
только длинными
штрихами*

*Ось выступает
за основной
контур на 5 мм*

Выносная линия

Размерное число

*Размерная
линия*

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

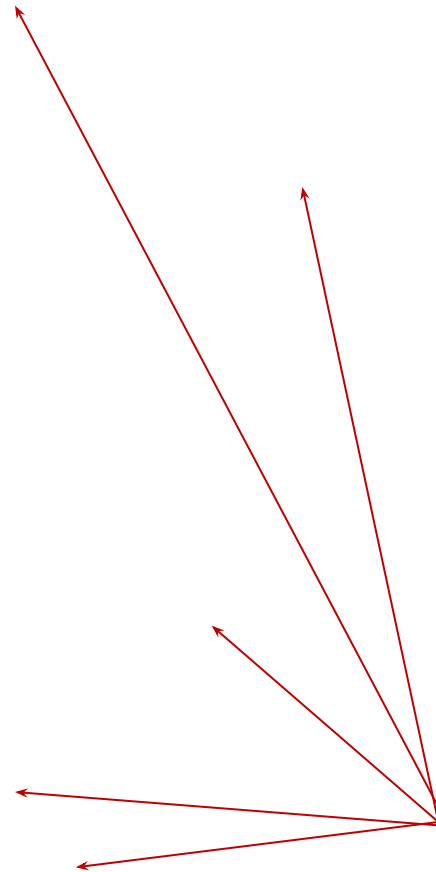
Способы нанесения стрелки и размерного числа

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



*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

*Наклон одной линии
относительно другой,
расположенной горизонтально
или вертикально,
характеризуется **УКЛОНОМ***

- **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
- $K=(20-15):25 = 1:5$

Список рекомендованной литературы

1. ЕСКД. Общие правила оформления чертежей. ГОСТ 2.305-2008.- М.: Изд. стандартов, 2008
2. Попова Г.Н., Алексеев С.Ю. Машиностроительное черчение: Справочник. – Спб: Политехника, 2008
3. Чекмарев А. А. Инженерная графика (машиностроительное черчение): учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. дипломир. специалистов высш. образования в машиностроении / А. А. Чекмарев. - Москва: ИНФРА-М, 2009

Выводы по занятию

- Вы познакомились со структурой курса «Инженерная графика»
- Знаете, что означает понятие «ЕСКД»
- Можете оформить любой формат основной надписью чертежа, если самостоятельно изучите написание шрифтов
- Имеете представление о простановке размеров на чертежах

Благодарю за внимание!