

Лекция 1.

Введение в вычислительную геометрию и компьютерную графику.

План лекции:

- 1. Литература по курсу.*
- 2. Основные сведения о чертежах.*
- 3. Правила оформления чертежей.*
- 4. Форматы.*
- 5. Основная надпись.*
- 6. Линии. Масштабы. Чертежный шрифт.*

1. Литература по курсу.

1 Препарата Ф. Вычислительная геометрия: введение / Ф. Препарата, М.Шеймос – М.: Мир. – 1989. – 478с.

2 Фокс А. Вычислительная геометрия. Применение в проектировании и на производстве / А.Фокс, М.Пратт - М.: Мир. - 1982. - 304 с.

3 Шикин Е.В. Компьютерная графика. Полигональные модели / Е.В. Шикин, А.В. Боресков – М.: Диалог-МИФИ. – 2005. – 464с.

4 Чекмарев А.А. Начертательная геометрия и черчение / А. А. Чекмарев - М.: Высшее образование. – 2006. – 471с.

5 Климачева Т.Н. Черчение в AutoCAD 2009 / Т.Н. Климачева - М.: Диалектика. – 2009. – 496с.

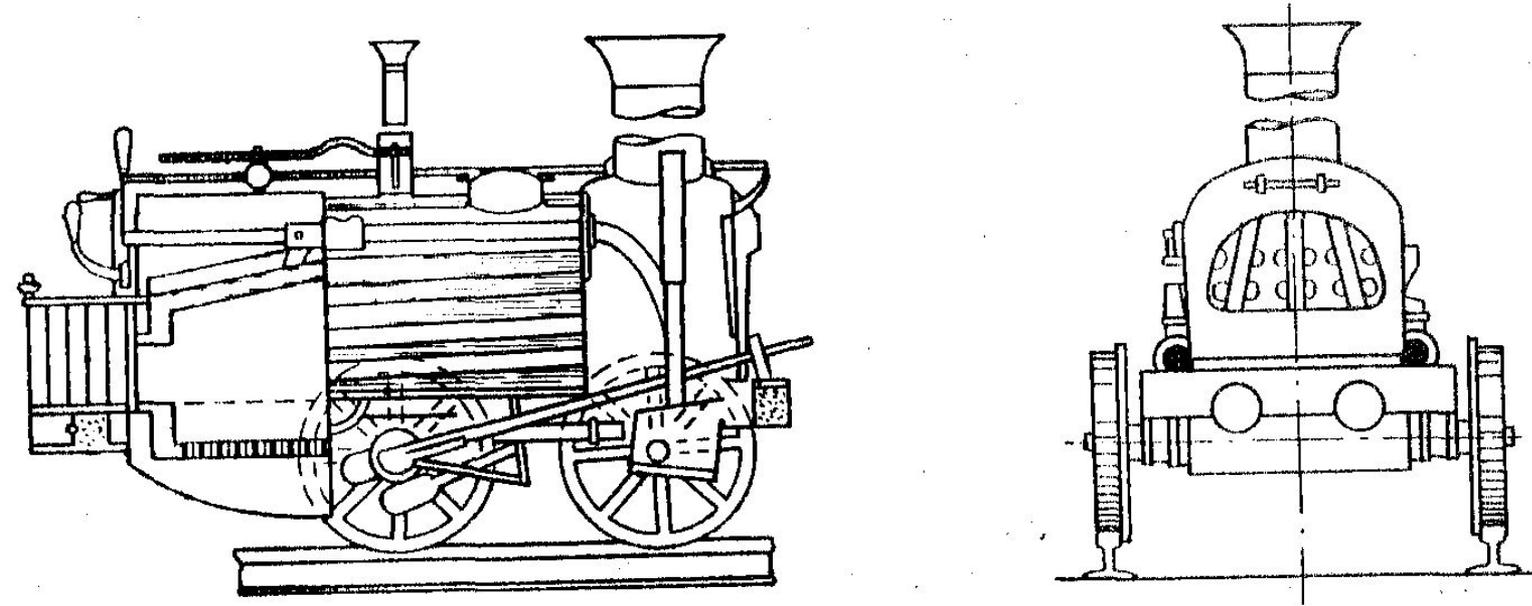
6 Шикин Е.В. Кривые и поверхности на экране компьютера / Е.В.Шикин, А.И.Плис – М.: Диалог-МИФИ. – 1996. – 240с.

7 Ласло М. Вычислительная геометрия и компьютерная графика на C++ / М.Ласло – М.: Инфо. – 1997. – 301с.

8 Прерис А. SolidWorks. Учебный курс / А. Прерис. – СПб.: Питер. – 2006. – 527с.

9 Михайленко В.Є. Інженерна та комп'ютерна графіка / В.Є. Михайленко - К.: Каравела, 2004. - 344 с.

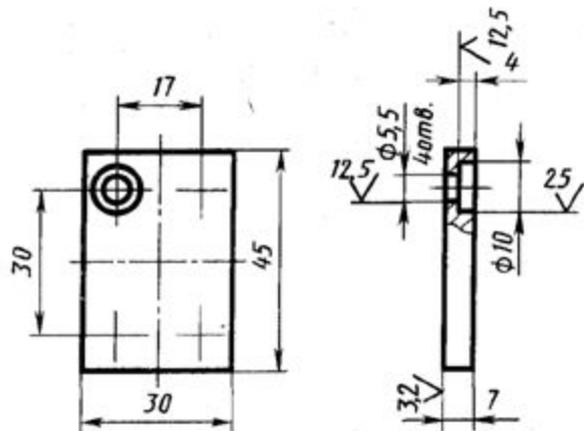
10 Рейнбоу В. Компьютерная графика: Энциклопедия / В. Рейнбоу. - СПб.: Питер, 2003. - 768 с.



Чертеж паровоза (XIX век)

Чертеж содержит изображения, размерные числа, текст. По изображениям можно судить о геометрической форме данной детали, а по надписям о названии, масштабе, в котором выполнены изображения, материале, из которого изготавливается деталь, и др. Размерные числа дают возможность судить о величине детали в целом и ее частей.

ВЗИК.ХХХХХХ.ХХЗ



1 Покрытие Хим. Окс. прм.

ВЗИК.ХХХХХХ.ХХЗ

Крышка

Сталь 45 ГОСТ 1050-74

Лист	Масса	Масштаб
А	0,07	1:1
Лист	Листов	1

СКБ ЗШ и ЗС

На чертеже содержатся данные об обработке детали при ее изготовлении, некоторые другие условные знаки и надписи.

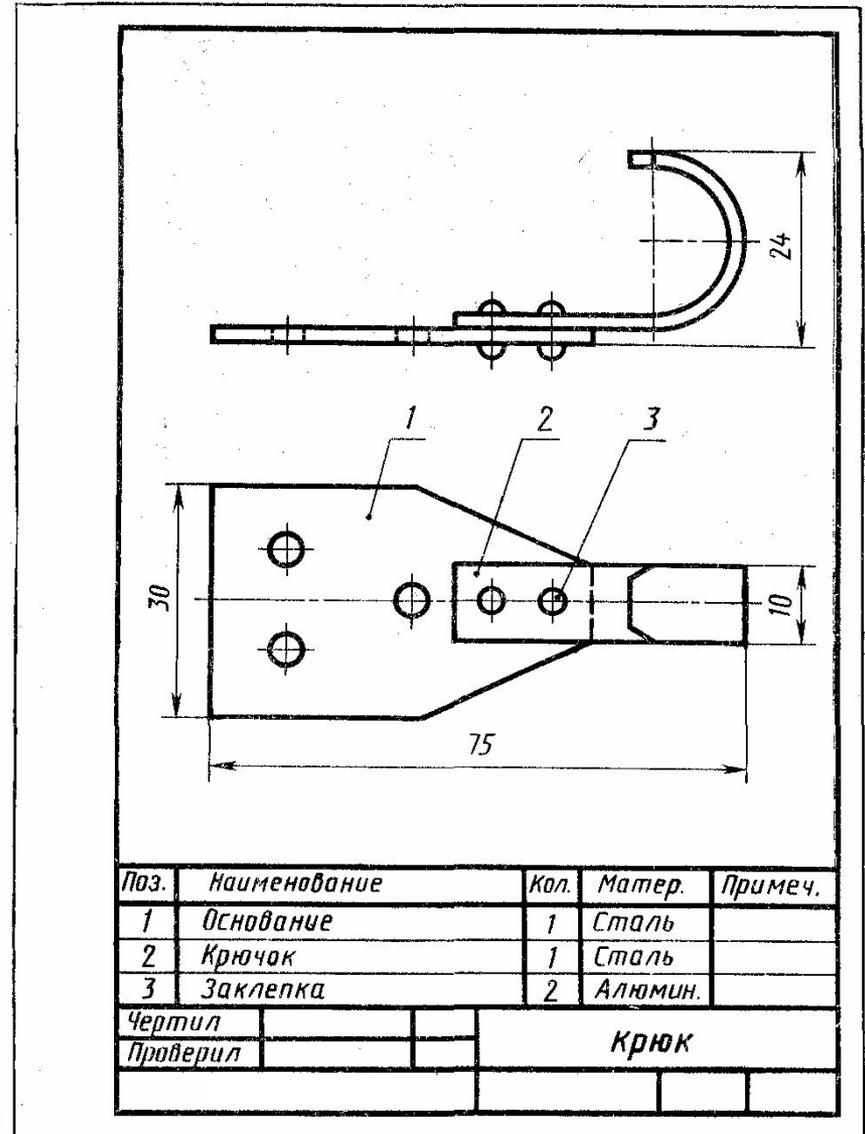
Чертеж дает полное представление о детали.

Изд. № подл. Подп. и дата
 Взам. инв. № Инв. № дубл. Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Рис.	1	Валедина		98.06
Пробер		Дворкин		98.06
Т. констр.		Машурин		98.06
Прок.		Булкин		08.08
Н. контр.		Зерцалова		25.08.04
Утв.		Дворкин		08.08.04

Сборочные чертежи

применяют для сборки предмета из готовых деталей. На сборочном чертеже детали изображают в соединении. Каждую деталь, входящую в предмет, на таком чертеже нумеруют. В отдельной таблице (спецификации) указывают наименование всех деталей.



Эскиз (технический рисунок) – чертеж, выполненный от руки и на глаз с соблюдением пропорций.

Схема – изображение, которое упрощенно и условно передает принцип работы изделия.

Чертеж, сборочный чертеж, эскиз и схема являются графическими изображениями. Такие изображения состоят из линий, штрихов, точек и выполняются карандашом, тушью, чернилами или с помощью средств автоматизированного проектирования.

3. Правила оформления чертежей.

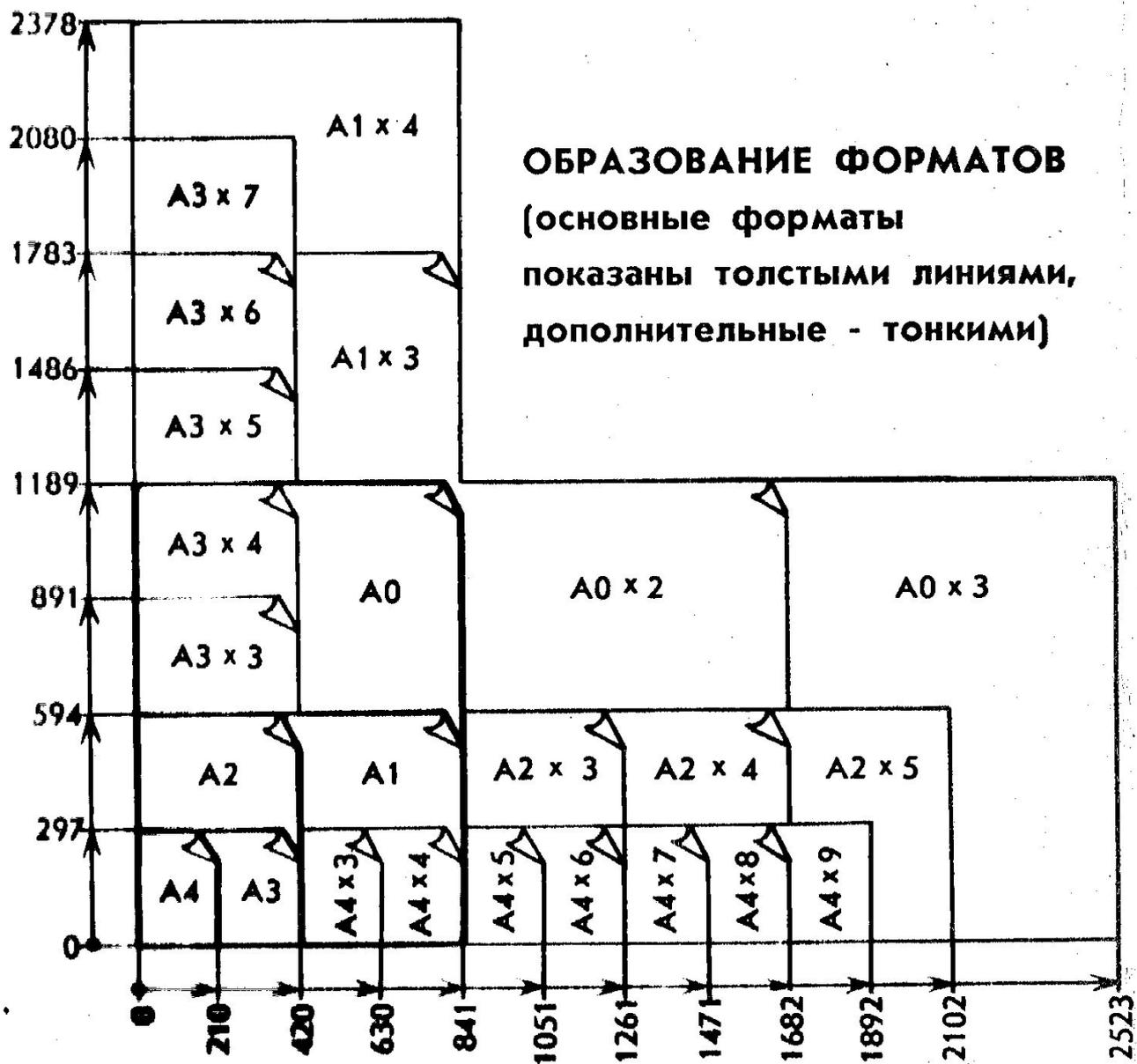
Государственные стандарты Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) - Стандарты ЕСКД - это нормативные документы, которые устанавливают единые правила выполнения и оформления конструкторских документов во всех отраслях промышленности.

К конструкторским документам относят чертежи деталей, сборочные чертежи, схемы, некоторые текстовые документы и пр.

Государственные стандарты (ГОСТ) обязательны для всех предприятий и отдельных лиц.

Каждому стандарту присваивается свой номер с одновременным указанием года его регистрации.

4. Форматы.



Чертежи и другие конструкторские документы выполняют на листах определенных размеров.

ФОРМАТЫ

ОБОЗНАЧЕНИЕ ФОРМАТА	РАЗМЕРЫ СТОРОН ФОРМАТА, ММ
A0	841 X 1189
A1	594 X 841
A2	420 X 594
A3	297 X 420
A4	210 X 297

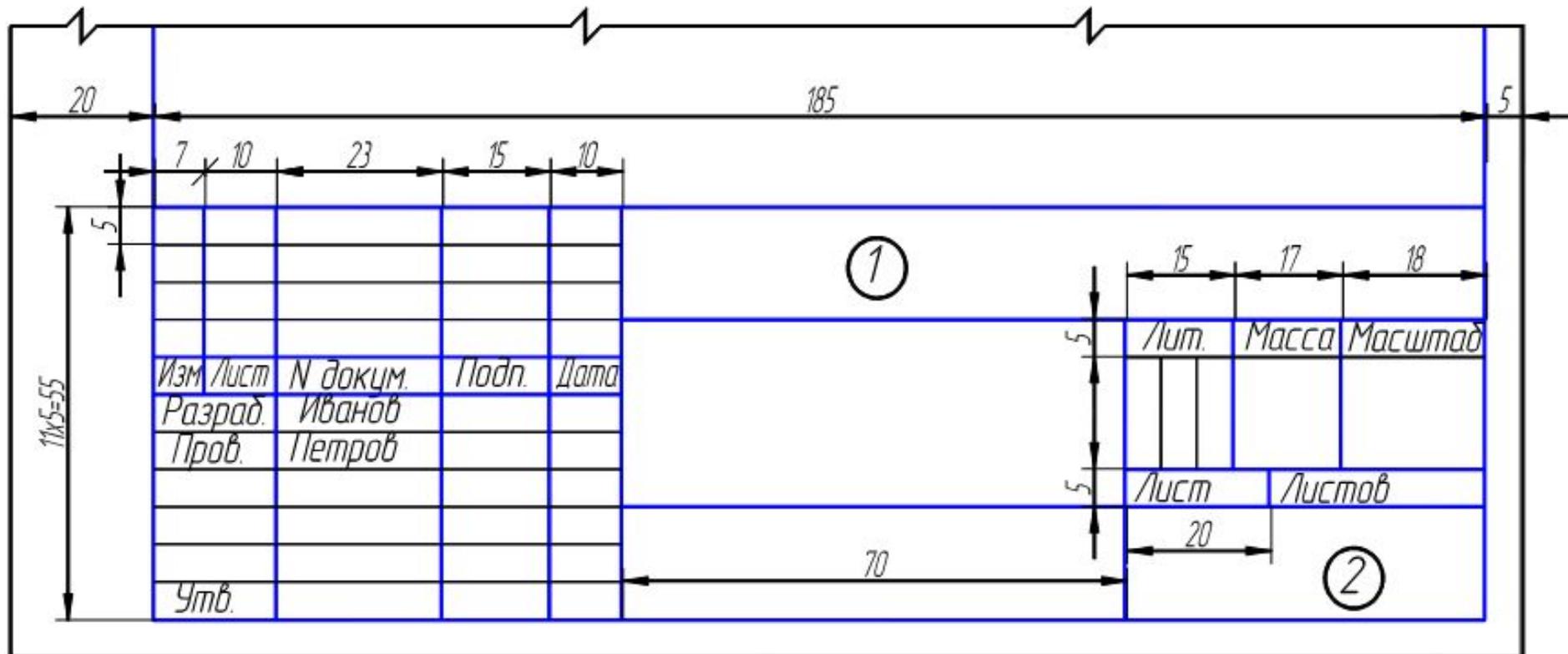
Каждый чертеж должен иметь рамку, которая ограничивает его поле. Линии рамки — сплошные толстые основные. Их проводят сверху, справа и снизу на расстоянии 5 мм от границы листа. С левой стороны — на расстоянии 20 мм от нее. Эту полоску оставляют для подшивки чертежей.

5. Основная надпись.

На чертежах в правом нижнем углу располагают основную надпись. Форму, размеры и содержание ее устанавливает стандарт.

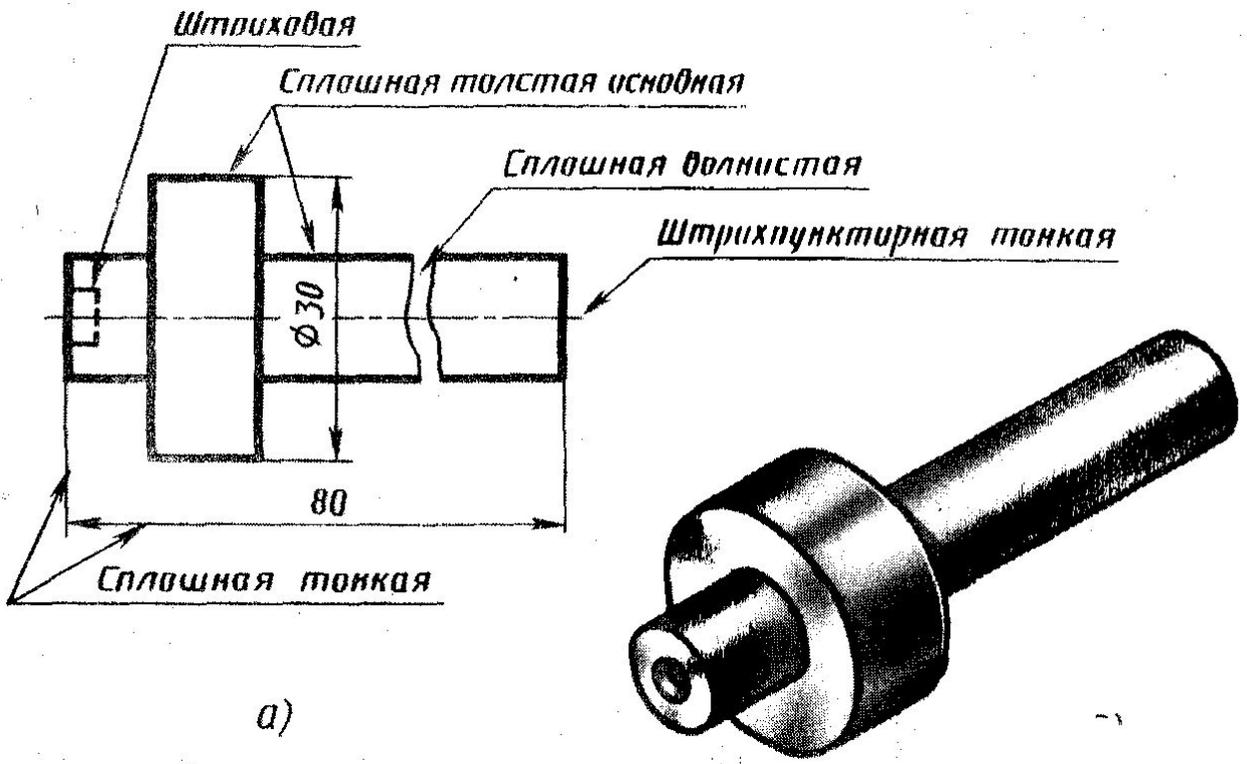
Производственные чертежи, выполняемые на листах формата А4, располагают только вертикально, а основную надпись на них - только вдоль короткой стороны. На чертежах других форматов основную надпись можно располагать и вдоль длинной, и вдоль короткой стороны.

Рамку и графы основной надписи выполняют сплошной толстой линией



6. Линии. Масштабы. Чертежный шрифт.

Линии.



a)

При выполнении чертежей применяют линии различной толщины и начертания:

Сплошная толстая основная линия - применяется для изображения видимых контуров предметов, рамки и граф основной надписи чертежа. Толщина в пределах от 0,5 до 1,4 мм в зависимости от величины и сложности изображений, от формата чертежа.

Штриховая линия - применяется для изображения невидимых контуров предмета. Штриховой линией может быть показано невидимое на изображении отверстие. Штриховая линия состоит из отдельных штрихов приблизительно одинаковой длины. Длина каждого штриха - от 2 до 8 мм в зависимости от величины изображения. Расстояние между штрихами в линии должно быть от 1 до 2 мм, но приблизительно одинаковое на всем чертеже.

Штрихпунктирная тонкая линия – используется для изображения оси симметрии на симметричном изображении. Эта линия делит изображение на две одинаковые части. Она состоит из длинных тонких штрихов (длина их выбирается от 5 до 30 мм) и точек между ними. Вместо точек допускается чертить коротенькие штрихи — протяжки — длиной 1 — 2 мм. Расстояние между длинными штрихами от 3 до 5 мм. Штрихпунктирную тонкую линию используют и для указания осей вращения, центра дуг окружностей. Толщина от 0,2 мм до 0,7 мм.

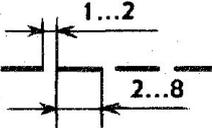
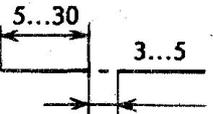
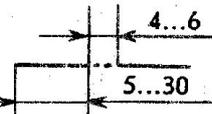
Сплошная тонкая линия - используется для проведения выносных и размерных линий, линий построения, штриховки, выноски. Толщина от 0,2 мм до 0,7 мм.

Штрихпунктирная с двумя точками тонкая линия – используется при построении разверток для указания линии сгиба, для изображения частей изделий в крайних или промежуточных положениях. Толщина от 0,2 мм до 0,7 мм.

Сплошная волнистая линия - используется в основном как линию обрыва в тех случаях, когда изображение дано на чертеже не полностью или как линия разграничения вида и разреза. Толщина от 0,2 мм до 0,7 мм.

Толщина линий одного и того же типа должна быть одинакова для всех изображений на данном чертеже.

ЛИНИИ ЧЕРТЕЖА

НАИМЕНОВАНИЕ	НАЧЕРТАНИЕ	ОСНОВНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ	ТОЛЩИНА ЛИНИИ
Сплошная толстая основная		Линии видимого контура и др. (буквой условно обозначается толщина основной линии, принимаемой за единицу. Толщина остальных линий зависит от выбранной величины s)	От 0,5 до 1,4 мм
Штриховая		Линии невидимого контура	От $\frac{s}{3}$ до $\frac{s}{2}$
Сплошная тонкая		Размерные и выносные линии, линии построений, линии штриховки, линии выноски и др.	От $\frac{s}{3}$ до $\frac{s}{2}$
Штрихпунктирная тонкая		Осевые и центровые линии	От $\frac{s}{3}$ до $\frac{s}{2}$
Сплошная волнистая		Линии обрыва. Линии разграничения вида и разреза	От $\frac{s}{3}$ до $\frac{s}{2}$
Разомкнутая		Линии сечений	От s до $1\frac{1}{2}s$
Штрихпунктирная с двумя точками тонкая		Линии сгиба на развертках. Линии для изображения частей изделий в крайних или промежуточных положениях	От $\frac{s}{3}$ до $\frac{s}{2}$

Масштабы.

Масштаб - это отношение линейных размеров изображения предмета к действительным. Масштабы изображений и их обозначение на чертежах устанавливает стандарт.

Масштаб уменьшения - 1:2; 1:2,5; 1:4; 1:5; 1:10 и др.

Натуральная величина - 1:1.

Масштаб увеличения - 2:1; 2,5:1; 5:1; 10:1 и др.

Наиболее желателен масштаб 1:1. В этом случае при выполнении изображения не нужно пересчитывать размеры.

Масштабы записывают так: М1:1; М1:2; М5:1 и т. д.

В каком бы масштабе ни выполнялось изображение, размеры на чертеже наносят действительные, т. е. те, которые должна иметь действительная деталь.

Угловые размеры при уменьшении или увеличении изображения не изменяются.

Чертежный шрифт.

Все надписи на чертежах должны быть выполнены чертежным шрифтом.

Начертание букв и цифр чертежного шрифта устанавливается стандартом.

Стандарт определяет высоту и ширину букв и цифр, толщину линий обводки, расстояние между буквами, словами и строчками.

Шрифт может быть как с наклоном (около 75°), так и без наклона.

Стандарт устанавливает следующие размеры шрифта: 1,8 (не рекомендуется, но допускается); 2,5; 3,5; 5; 7; 10; 14; 20; 28; 40.

За размер шрифта (h) принимается величина, определяемая высотой прописных (заглавных) букв в миллиметрах.

Высота буквы измеряется перпендикулярно к основанию строки. Нижние элементы букв Д, Ц, Щ и верхний элемент буквы Й выполняют за счет промежутков между строками.

Толщину (d) линии шрифта определяют в зависимости от высоты шрифта. Она равна $0,1h$.

Ширину (q) буквы выбирают равной $0,6h$ или $6d$. Ширина букв А, Д, Ж, М, Ф, Х, Ц, Щ, Ш, Ъ, Ы, Ю больше этой величины на 1 или $2d$ (включая нижние и верхние элементы), а ширина букв Г, З, С меньше на d .

Высота строчных букв примерно соответствует высоте следующего меньшего размера шрифта (высота строчных букв размера 10 равна 7, размера 7 равна 5 и т. д.)

Расстояние между буквами и цифрами в словах принимают равным $0,2h$ или $2d$, между словами и числами $0,6h$ или $6d$.
Расстояние между нижними линейками строк берут равным $1,7h$ или $17d$.

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л

М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч

ШЩЪЫЬЭЮЯ

абвгдежзijklm

нопрстуфхцчш

ЩЪЫЬЭЮЯ

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 3

I IIII IV VI VIII IX Y