

1. Правила оформления чертежей

ГОСТ

– Государственный Стандарт (Государственный Общесоюзный стандарт) – это стандарт, принятый еще в СССР, во времена, когда обязательной стандартизации подлежало все. Многие из них продолжают действовать до сих пор, пройдя лишь небольшую доработку.

ГОСТ Р – государственный стандарт Российской Федерации.

Следующая за этими буквами последовательность цифр обозначает:



Единая система конструкторской документации (ЕСКД)

— комплекс государственных стандартов, устанавливающий взаимосвязанные правила и положения по разработке, оформлению и обращению конструкторской документации, разрабатываемой и применяемой организациями, предприятиями и учебными заведениями. ЕСКД учитывает рекомендации Международной организации по стандартизации, постоянной комиссии по стандартизации.

Все стандарты, предусмотренные ЕСКД, распределяются по следующим классификационным группам:

- 0 — общие положения;
- 1 — основные положения;
- 2 — классификация и обозначения изделий в конструкторских документах;
- 3 — общие правила выполнения чертежей;
- 4 — правила выполнения чертежей в машиностроении и приборостроении;
- 5 — правила обращения конструкторских документов (учет, хранение, дублирование, внесение изменений);
- 6 — правила выполнения эксплуатационной и ремонтной документации;
- 7 — правила выполнения схем;
- 8 — правила выполнения строительных документов и документов судостроения;
- 9 — прочие стандарты.

В ЕСКД все стандарты имеют определенную структуру обозначений и названий. Например, ГОСТ 2.303—68 «Линии» означает, что стандарт входит в комплекс ЕСКД, которому присвоен номер 2, номер стандарта — 303 (3 — шифр классификационной группы, 03 — порядковый номер стандарта в группе), год регистрации — 1968, название — «Линии».

Форматы (ГОСТ 2.301-68*)

Каждый чертеж должен быть выполнен на листе определенных размеров, который называется форматом. Формат определяется размерами внешней рамки. Внешняя рамка выполняется тонкой линией

ГОСТ 2.301-68* устанавливает пять основных форматов для чертежей и других конструкторских документов: А0, А1, А2, А3, А4. Обозначение формата Размеры сторон формата, мм

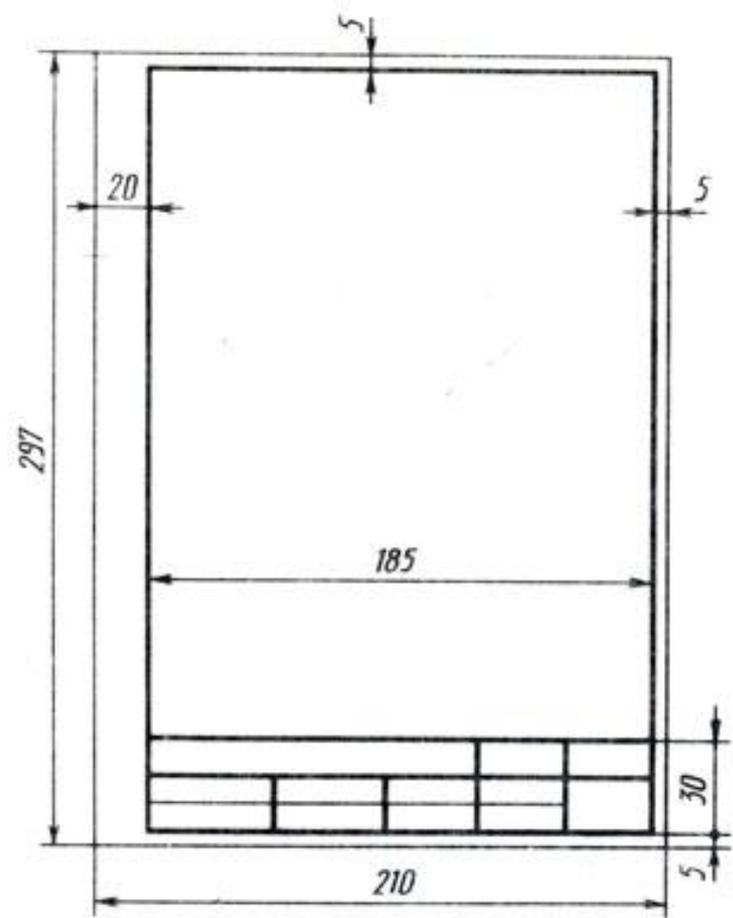
А0	841 × 1189
А1	594 × 841
А2	420 × 594
А3	297 × 420
А4	210 × 297

При необходимости допускается применять формат А5, с размерами сторон 148×210 мм.

В технике все линейные измерения производят в мм и единицы измерения не указывают, в том числе на чертежах. При наличии других единиц – их обозначения указывают.

Рамка

Каждый чертеж имеет рамку, которая ограничивает поле чертежа. Рамку проводят сплошными толстыми основными линиями: с трех сторон на расстоянии 5 мм от края листа, а слева - на расстоянии 20 мм; широкую полосу оставляют для подшивки чертежей.



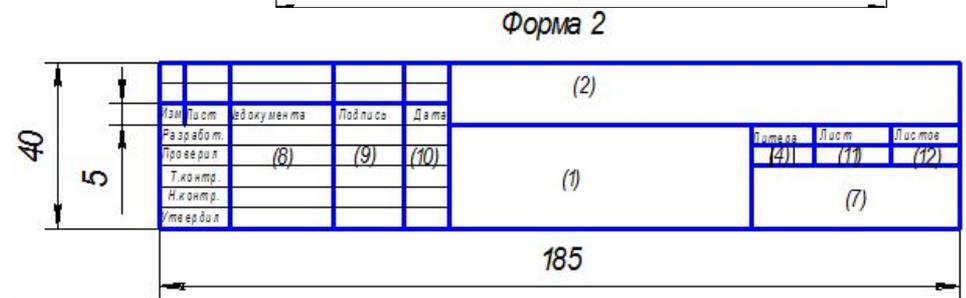
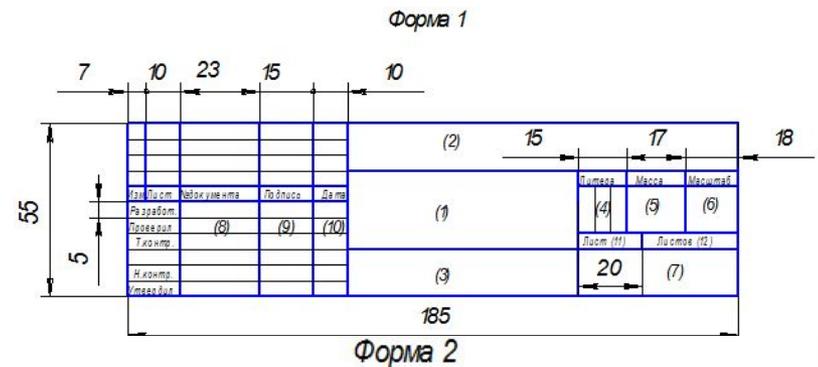
Основные надписи (ГОСТ 2.104-68*)

Каждый чертеж должен иметь основную надпись, которая располагается в правом нижнем углу чертежа: на формате А4 вдоль короткой стороны, а на форматах больше А4 может располагаться как вдоль длинной стороны, так и вдоль короткой стороны формата.

ГОСТ 2.104-68* устанавливает форму, размеры, порядок заполнения основных надписей и дополнительных граф к ним в конструкторских документах:

на чертежах и схемах – форма 1 (рис.1.2);

на текстовых документах – форма 2



Масштабы (ГОСТ 2.302 – 68*)

Масштабом называется отношение линейных размеров изображения предмета на чертеже к его действительным размерам.

Предпочтительно выполнять чертежи так, чтобы размеры изображения и самого предмета были равны, т.е. в масштабе 1:1. Однако, в зависимости от величины и сложности предмета, а также от вида чертежа часто приходится размеры изображения увеличивать или уменьшать по сравнению с истинными. В этих случаях прибегают к построению изображения в масштабе.

Согласно ГОСТ 2.302 -68* установлены следующие масштабы:

натуральная величина – 1:1;

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.

При выборе масштаба следует руководствоваться, прежде всего, удобством пользования чертежом.

Масштаб, указываемый в графе, имеющей заголовок «Масштаб» (в основной надписи, в таблицах), обозначают по типу 1:1; 1:2; 2:1 и т. д.

Масштабов 1:3, 3:1 и кратное 3 не существует.

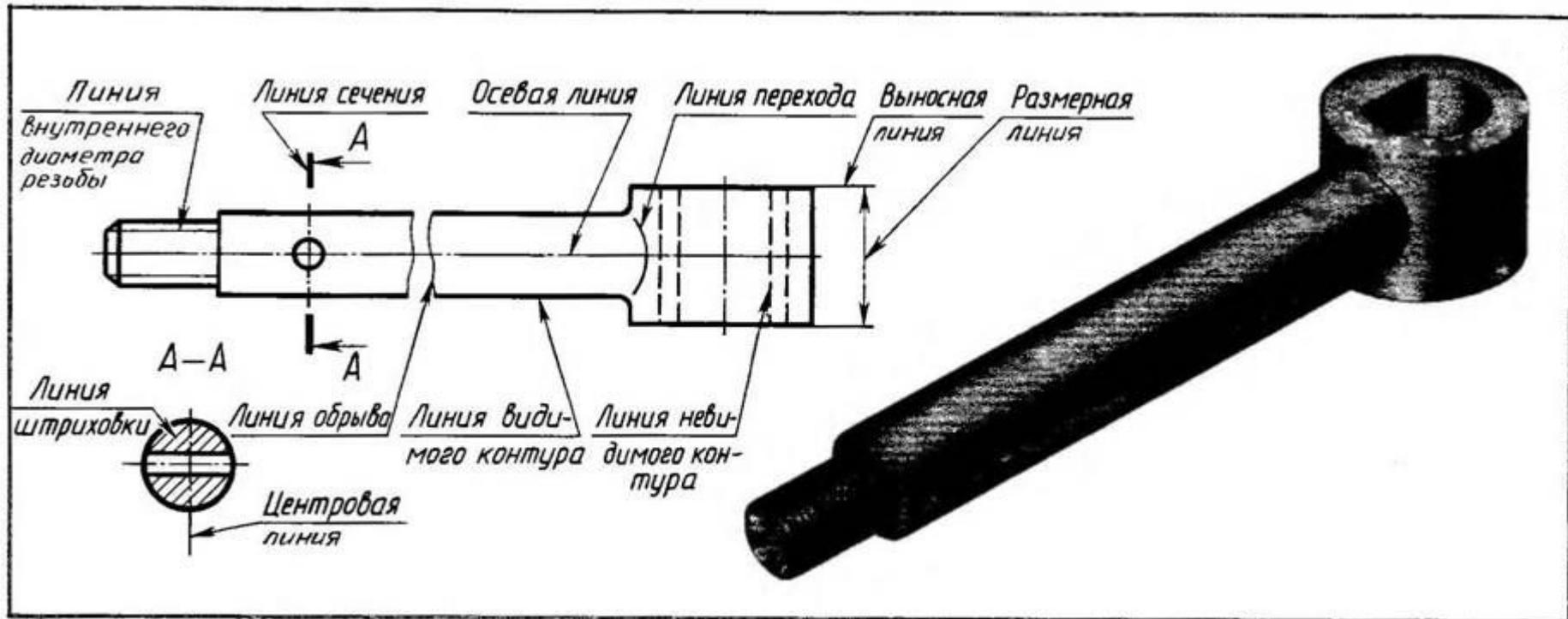
Следует помнить, что какой бы масштаб не был, на чертеже проставляют действительные размеры, т. е. размерные числа указывают натуральные размеры предмета, а не уменьшенные или увеличенные.

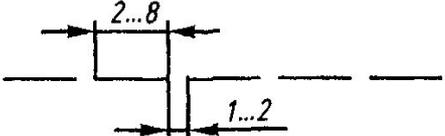
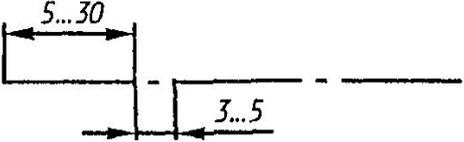
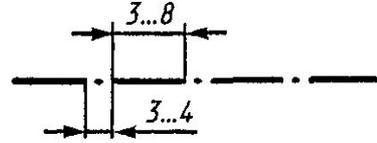
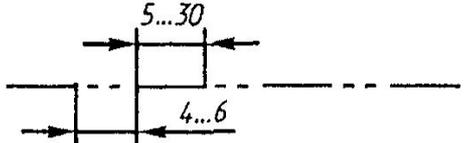
Линии (ГОСТ 2.303 – 68*)

Выбранные толщины линий должны быть одинаковыми для всех изображений на данном чертеже. Основные линии чертежа ГОСТ 2.303 – 68

Линия является основным элементом чертежа. Различаются линии между собой по типу и по толщине.

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



Наименование	Начертание	Толщина	Основное назначение
Сплошная толстая основная		$S = 0,5 - 1,4$ мм	Линии видимого контура
Сплошная тонкая		от $S/2$ до $S/3$	Линии размерные и выносные, штриховки, построений и т.д.
Сплошная волнистая		от $S/2$ до $S/3$	Линии обрыва
Штриховая		от $S/2$ до $S/3$	Линии невидимого контура
Штрихпунктирная тонкая		от $S/2$ до $S/3$	Линии осевые и центровые
Штрихпунктирная утолщенная		от $S/2$ до $\frac{2}{3} S$	Линии поверхностей, подлежащих термообработке или покрытию
Штрихпунктирная тонкая с двумя точками		от $S/2$ до $S/3$	Линии сгиба на развертках
Разомкнутая		от $S/2$ до $1\frac{1}{2} S$	Линии сечения
Сплошная тонкая с изломом		от $S/2$ до $S/3$	Длинные линии обрыва

Шрифты чертежные (ГОСТ 2.304 – 81*)

Все надписи на чертежах следует выполнять шрифтами, установленными ГОСТ 2.304 – 81* «Шрифты чертежные».

Шрифты различают по типам и размерам.

Стандартом установлены два типа шрифта: А и Б. Тип шрифта определяет кратность толщины d линии букв размеру шрифта: для типа А: $d=(1/14)h$, для типа Б: $d=(1/10)h$.

Шрифты могут быть выполнены без наклона или с наклоном около 75 градусов к основанию строки.

1.1. Виды изделий и их структура

В соответствии с ГОСТ 2.101 - 68 **ИЗДЕЛИЕМ** называется любой предмет или набор предметов производства, подлежащих изготовлению на предприятии.

В стандарте установлены следующие виды изделий:

- детали;
- сборочные единицы;
- комплексы;
- комплекты.

В зависимости от наличия или отсутствия составных частей изделия делят на:

- а) неспецифицированные (детали) - не имеющие составных частей;
- б) специфицированные (сборочные единицы, комплексы, комплекты) - состоящие из двух и более составных частей. (Структура изделий показана на рис.)

ДЕТАЛЬЮ называется изделие, изготовленное из однородного по наименованию и марке материала, без применения сборочных операций.

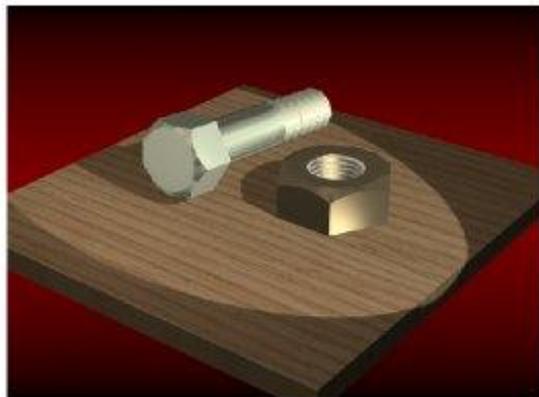
СБОРОЧНОЙ ЕДИНИЦЕЙ называется изделие, составные части которых соединяют между собой на предприятии посредством сборочных операций (свинчивание, клепка, сварка и т.п.), например: автомобиль, станок, маховичок из пластмассы с металлической арматурой.

КОМПЛЕКСОМ называются два и более специфицированных изделия, не соединенных на предприятии-изготовителе сборочными операциями, но предназначенных для выполнения взаимосвязанных эксплуатационных функций, например: цех-автомат, корабль, бурильная установка.

КОМПЛЕКТОМ называются два и более изделий, не соединенных на предприятии-изготовителе сборочными операциями и представляющих собой набор изделий, которые имеют общее эксплуатационное назначение вспомогательного характера, например: комплект запасных

Структура изделий показана на рисунке

Детали



Сборочная единица



Виды и комплектность конструкторских документов

Любые изделия могут быть изготовлены только на основании определённых конструкторских документов.

К конструкторским документам (КД)- относятся графические и текстовые документы, которые в отдельности или в совокупности определяют состав и устройство изделия и содержат необходимые данные для его разработки, изготовления, контроля, приёмки, эксплуатации и ремонта.

К графическим документам относятся различные виды чертежей, схем. В них содержится графическая информация об изделии.

ЧЕРТЕЖ ДЕТАЛИ - документ, содержащий изображение детали и другие данные необходимые для ее изготовления и контроля.

СБОРОЧНЫЙ ЧЕРТЕЖ СБ - документ, содержащий изображение сборочной единицы и другие данные, необходимые для ее сборки (изготовления) и контроля.

ЧЕРТЁЖ ОБЩЕГО ВИДА - документ, определяющий конструкцию изделия, взаимодействие его составных частей и поясняющий принцип работы изделия.

ЭЛЕКТРОМОНТАЖНЫЙ(МЭ), МОНТАЖНЫЙ (МЧ) ЧЕРТЕЖЫ - документы, содержащие контурное (упрощённое) изображение изделия, а также данные, позволяющие производить указанную в названии операцию.

СХЕМА(Э) - документ, на котором показаны в виде условных изображений или обозначений составные части изделия и связи между ними.

Текстовыми конструкторскими документами являются документы, содержащие информацию об изделии в виде текстов, которые могут быть представлены в форме таблиц, перечней и т.п.

К текстовым документам относятся:

СПЕЦИФИКАЦИЯ - документ, определяющий состав сборочной единицы, комплекса или комплекта;

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ - документ, содержащий требования к изделию, его изготовлению, контролю, приёмке и поставке, которые нецелесообразно указывать в других документах

Виды

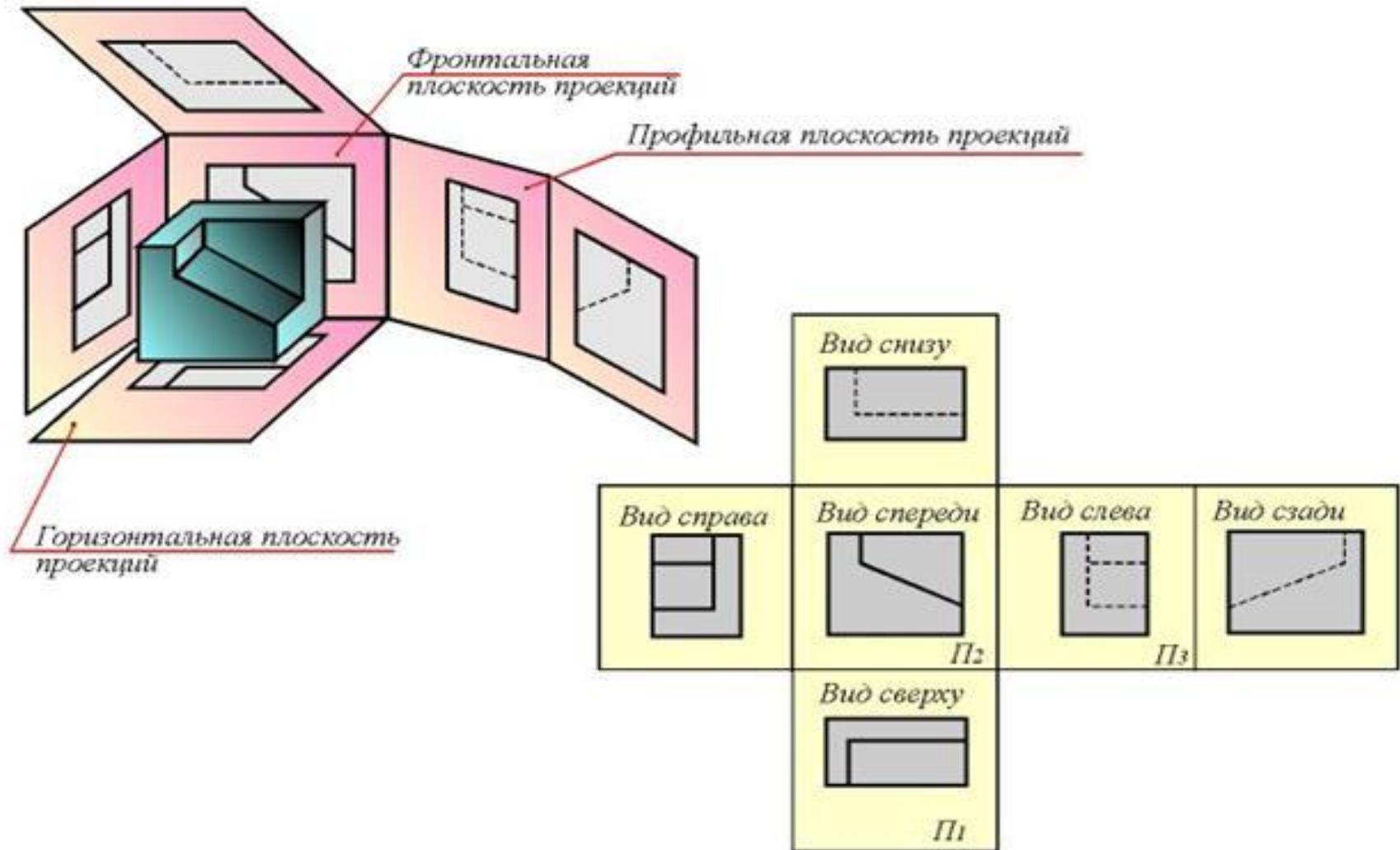
Правила изображения предметов (изделий и составных элементов) на чертежах всех отраслей промышленности и устанавливает ГОСТ 2.305-68.

Изображения предметов должны выполняться по методу прямоугольного проецирования на плоскость. При этом предмет располагают между наблюдателем и соответствующей плоскостью проекций.

При построении изображении предметов стандарт допускает применение условностей и упрощений, вследствие чего указанное соответствие нарушается. Поэтому получающиеся при проецировании предмета фигуры называют не проекциями, а **изображениями**.

В качестве основных плоскостей проекций принимаю грани пустотелого куба, в который мысленно помещают предмет и проецируют его на внутренние поверхности граней. Грани совмещают с плоскостью (рис.).

Получение проекционных изображений



ВИД

- изображение обращённой к наблюдателю видимой части поверхности предмета.

Для уменьшения количества изображений допускается на видах показывать необходимые невидимые части поверхности при помощи штриховых линий. Однако, следует иметь в виду, что наличие большого количества штриховых линий затрудняет чтение чертежа, поэтому их использование должно быть ограничено.

ОСНОВНЫЕ ВИДЫ - изображения, получаемые на основных плоскостях проекций - гранях куба:

1 - вид спереди (главный вид);

2 - вид сверху;

3 - вид слева;

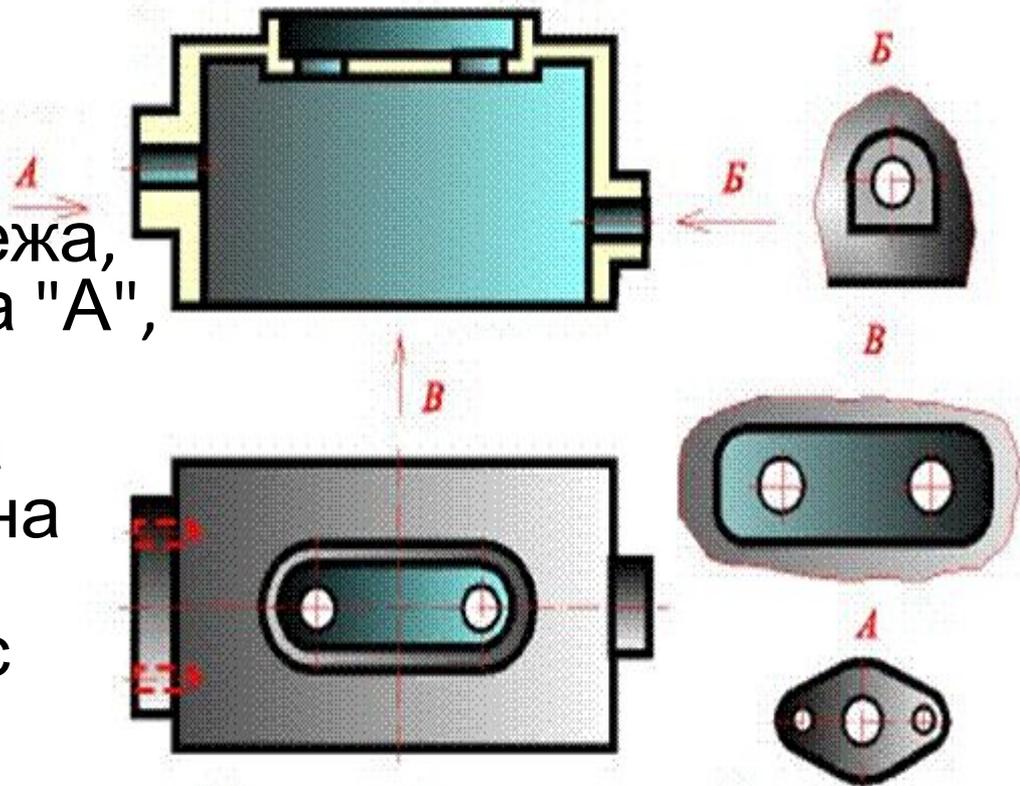
4 - вид справа;

5 - вид снизу;

6 - вид сзади.

МЕСТНЫЙ ВИД

- изображение отдельного ограниченного места поверхности предмета на одной из основных плоскостей проекций.
- Местный вид можно располагать на любом свободном месте чертежа, отмечая надписью типа "А", а у связанного с ним изображения предмета должна быть поставлена стрелка, указывающая направление взгляда, с соответствующим буквенным обозначением.(рис.).



ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВИДЫ

- изображения, получаемые на плоскостях, непараллельных основным плоскостям проекций.
- Применяются в тех случаях, если какую-либо часть предмета невозможно показать на основных видах без искажения формы и размеров. Дополнительный вид отмечается на чертеже надписью типа "А", а у связанного с дополнительным видом изображения предмета ставится стрелка с соответствующим буквенным обозначением, указывающая направление взгляда (рис.)

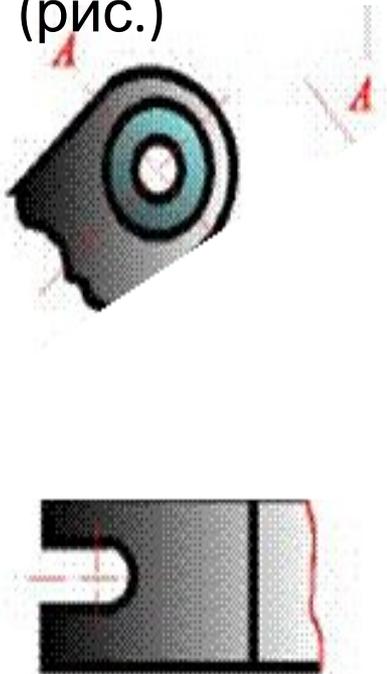


Рис. 11.3. Пример изображения дополнительного вида

Разрез

- изображение предмета, мысленно рассеченного одной или несколькими секущими плоскостями.

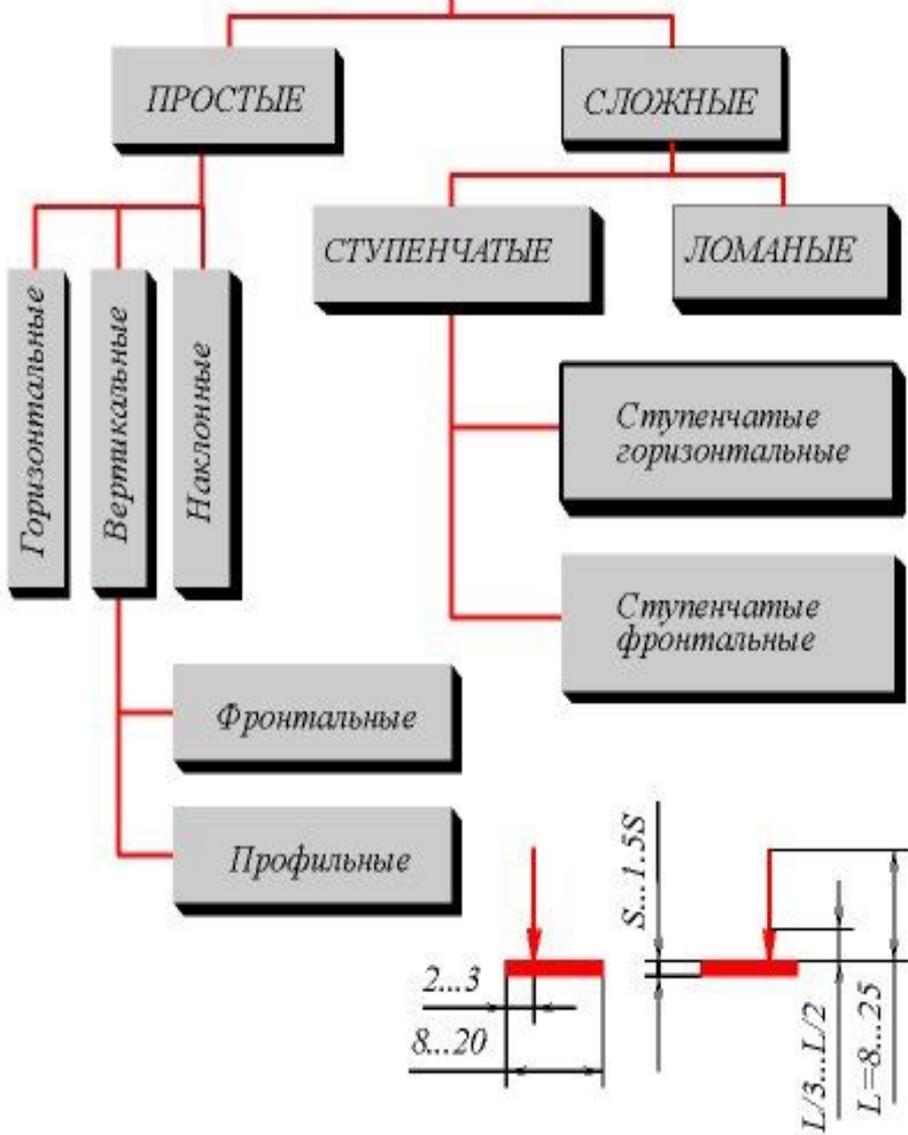
Разрез показывает внутреннюю конструкцию предмета, дает возможность избежать применения штриховых линий, затрудняющих чтение сложных элементов на чертеже.

Разрезы делятся по следующим признакам:

1. От положения секущих плоскостей относительно плоскостей проекций:

- горизонтальный;
- фронтальный;
- профильный;
- наклонный.

РАЗРЕЗЫ



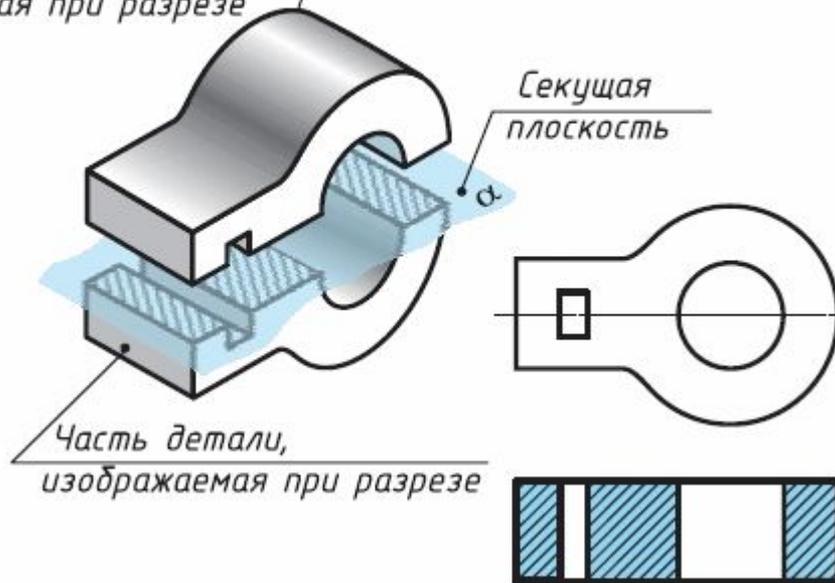
ОБОЗНАЧЕНИЕ СЕЧЕНИЙ (РАЗРЕЗОВ)

ОБЪЕКТ ОБОЗНАЧЕНИЯ	СПОСОБ ОБОЗНАЧЕНИЯ	
<i>Положение секущей плоскости и направление взгляда</i>		
<i>Сечение (разрез)</i>	A-A	A-A (2:1)
<i>Сечение (разрез) с поворотом</i>	A-A	A-A (5:1)

ОБОЗНАЧЕНИЕ СЛОЖНЫХ РАЗРЕЗОВ

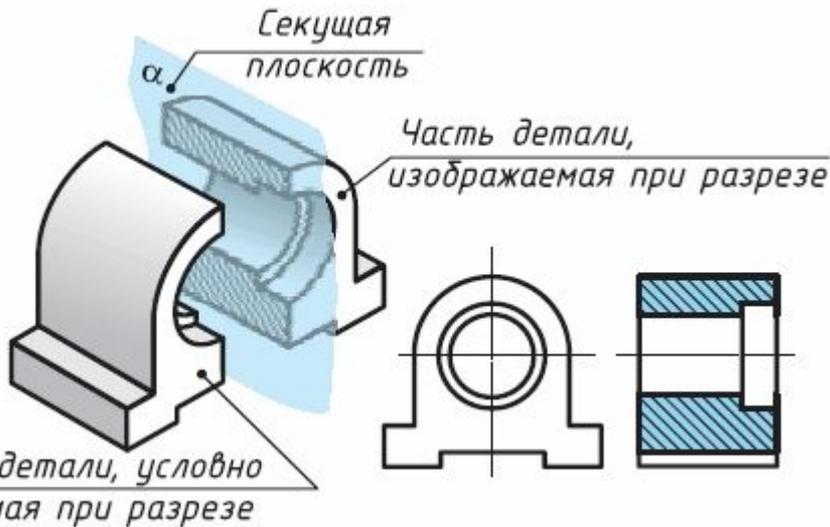
Тип разреза	Указание положения секущих плоскостей и направление взгляда	Обозначение разреза
Ступенчатый		A - A
Ломаный		Б - Б

*Часть детали, условно
удаляемая при разрезе*



*Часть детали,
изображаемая при разрезе*

Секущая плоскость в данном случае расположена параллельно фронтальной плоскости проекции. Поэтому разрез называют фронтальным.

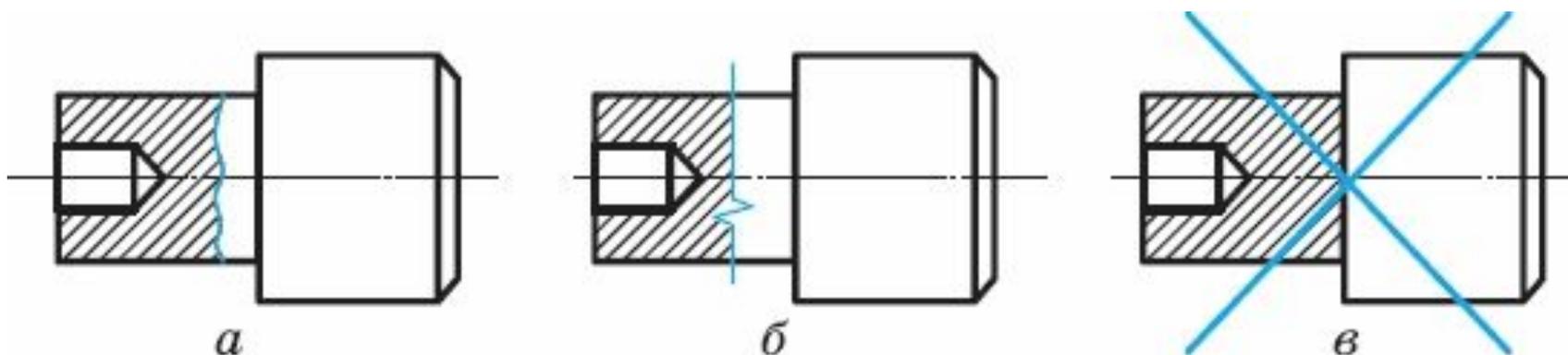


*Часть детали, условно
удаляемая при разрезе*

Если секущая плоскость параллельна профильной плоскости проекций разрез называют профильным.

Местные разрезы.

Для более четкого выявления формы детали в каком-нибудь ограниченном месте используют разрез, называемый **местным**. На чертеже с помощью такого разреза показаны форма и глубина отверстия детали. В этом случае достаточно ограничиться разрезом лишь той части детали, где находится данный элемент (например, отверстие).



Сечение

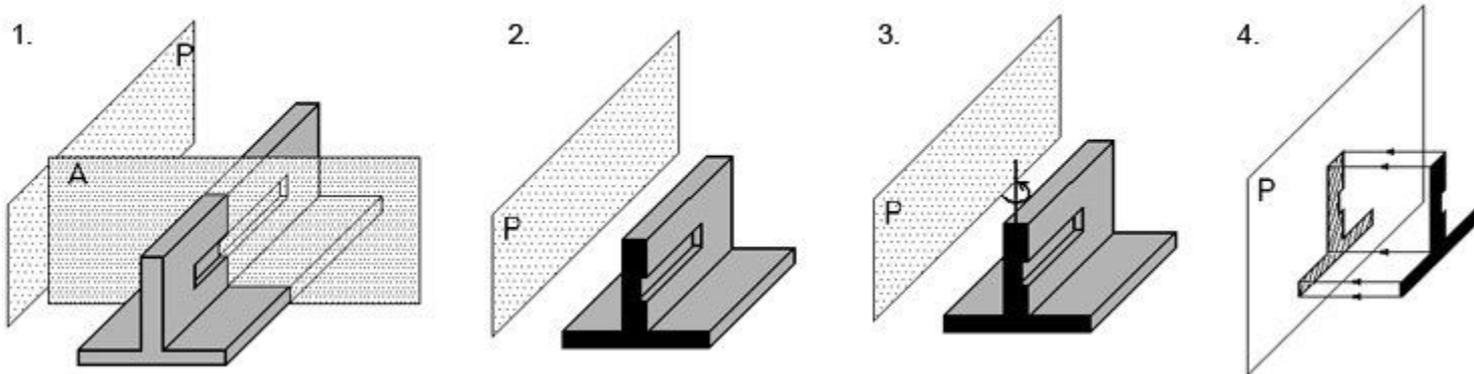
- изображение фигуры, получающееся при мысленном рассечении предмета одной или несколькими плоскостями.

На сечении показывается только то, что получается непосредственно в секущей плоскости.

Сечения обычно применяют для выявления поперечной формы предмета. Фигуру сечения на чертеже выделяют штриховкой.

Порядок формирования сечения:

- 1.** Вводится секущая плоскость в том месте детали, где необходимо более полно выявить ее форму.
- 2.** Мысленно отбрасывается часть детали, расположенная между наблюдателем и секущей плоскостью.
- 3.** Фигура сечения мысленно поворачивается до положения, параллельного основной плоскости проекций.
- 4.** Изображение сечения формируют в соответствии с общими правилами проецирования.



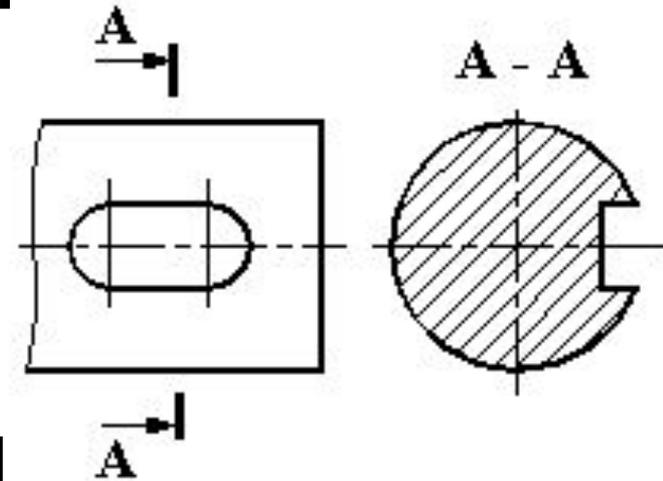
Сечения, не входящие в состав разреза, разделяют на:

- вынесенные;
- наложенные.

Вынесенные сечения

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

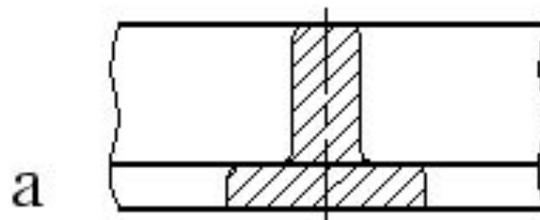
Контур вынесенного сечения, а также сечения, входящего в состав разреза, изображают сплошными основными линиями.



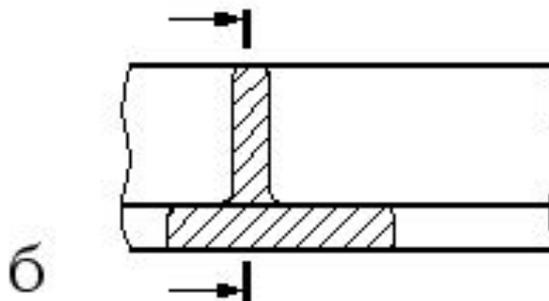
Наложенным называют **сечение**, которое располагают непосредственно на виде предмета. Контур наложенного сечения выполняют сплошной тонкой линией. Фигуру сечения располагают в том месте основного вида, где проходит секущая плоскость, и заштриховывают.

Наложение сечений:

а) симметричное;



б) несимметричное



Какое различие между разрезом и сечением?

Внимательно рассмотрите рисунок, где изображены разрез (а) и сечение (рис. б) одной и той же детали. Как видите, на сечении показано лишь то, что расположено непосредственно в секущей плоскости. При построении разреза необходимо вместе с фигурой сечения давать изображения и тех частей детали, которые расположены за секущей плоскостью.

