

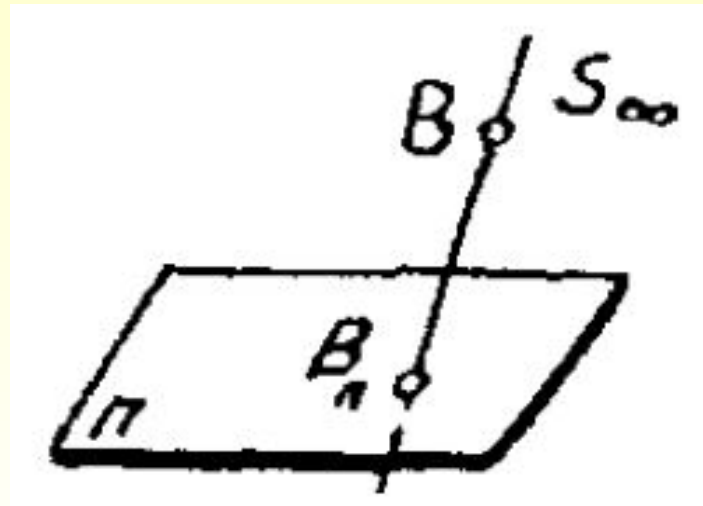
Тема:

Изображения.

Виды, разрезы, сечения

Методы проецирования

В основе правил построения изображений, применяемых в техническом черчении, лежит метод проекций. Метод заключается в том, что через точку пространства проводят проецирующую прямую до пересечения с плоскостью проекций. Точку пересечения проецирующей прямой с плоскостью проекций называют проекцией данной точки на данную плоскость проекций.



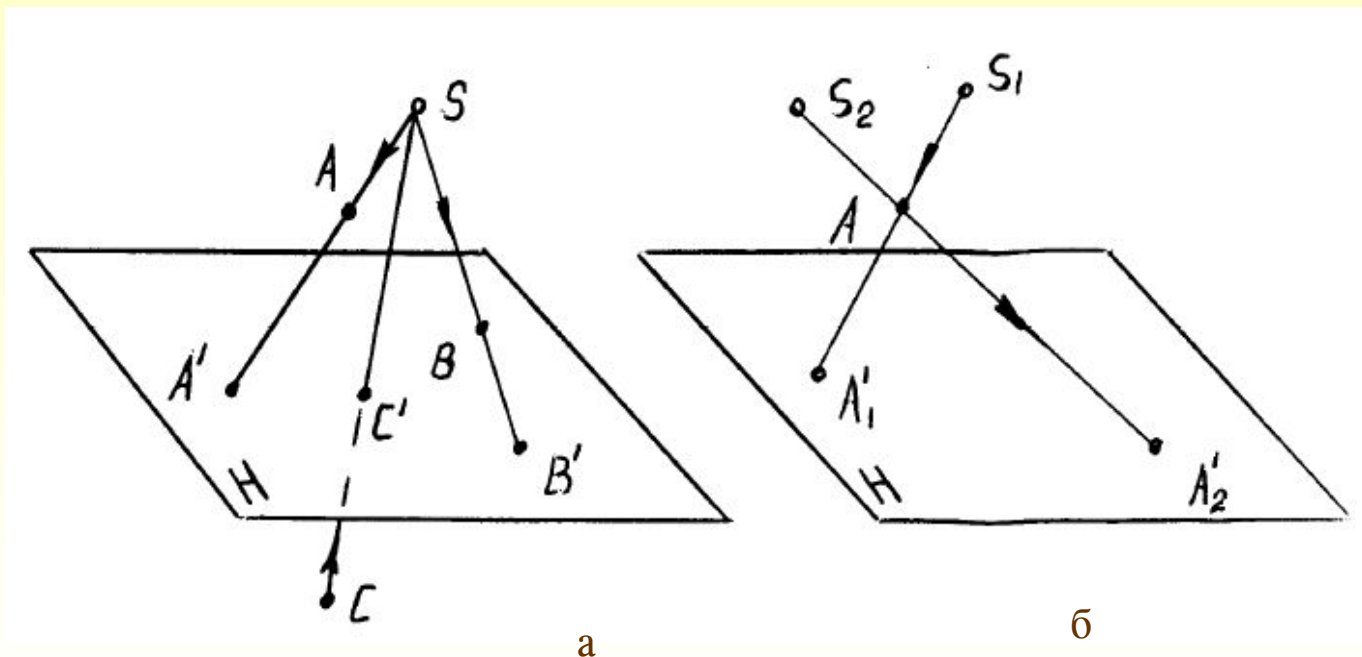
Различают следующие методы проецирования:

- 1 Центральное;
- 2 Параллельное (косоугольное и ортогональное);
- 3 Перспективное;
- 4 Аксонометрическое и др.

Центральное и перспективное проецирование нашло широкое применение в архитектуре и строительстве, ортогональное (прямоугольное) и аксонометрическое — в машиностроении и приборостроении.

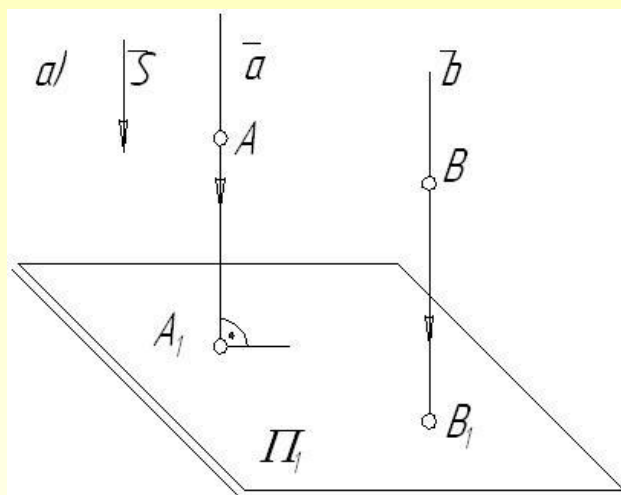
Центральное проецирование заключается в проведении через объекты проецирующих прямых, исходящих из одного центра проекций S , до пересечения с плоскостью проекций.

По одной проекции точки невозможно однозначно указать положение точки в пространстве. Для этого требуется иметь две проекции точки, полученные двумя проецирующими прямыми, проведенными из двух разных центров проекций (рисунок б).



Параллельное проектирование осуществляется не из центра проекций, а параллельно направлению проектирования S .

Параллельное проектирование подразделяется на косоугольное (угол между проектирующей прямой и плоскостью не равен 90°) и прямоугольное или ортогональное (угол равен 90°).

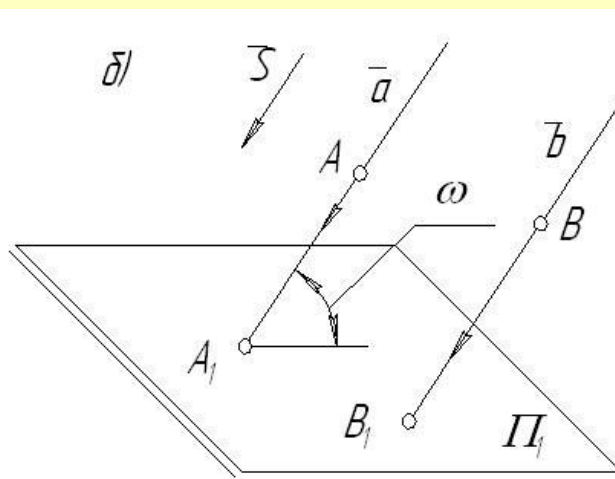


$$\omega = 90^\circ$$

S - направление проектирования
 A, B - точки

Π_1 - плоскость проекций

а



$$\omega \neq 90^\circ$$

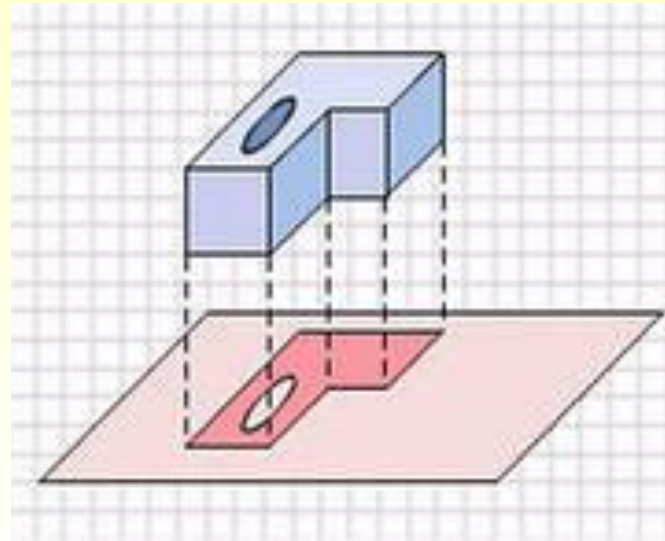
\bar{a}, \bar{b} - проектирующие лучи
 A_1, B_1 - проекции точек

б

Ортогональное проектирование является частным случаем параллельного проектирования. Оно заключается в проведении проектирующей прямой через объект перпендикулярно плоскости проекций.

Ортогональное проектирование имеет следующие **свойства**:⁶

1. Прямая и плоскость параллельные плоскости проекций, проектируются на неё в натуральную величину;
2. Проекции прямой и плоскости, не параллельных плоскости проекций, всегда меньше самих прямой и плоскости;
3. Проекции прямой и плоскости, перпендикулярных плоскости проекций, отображаются соответственно в точку и прямую.



Виды

Правила изображения предметов на чертежах устанавливает ГОСТ 2.305-68.

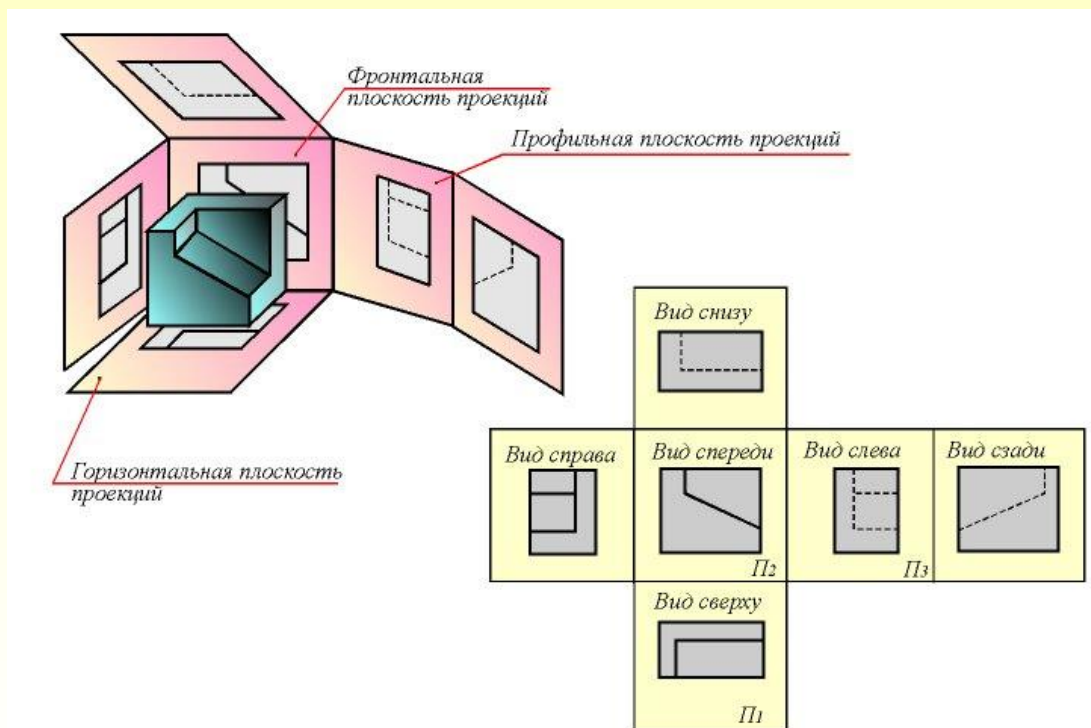
Изображения предметов должны выполняться по методу прямоугольного (ортогонального) проецирования на плоскость. При этом предмет располагают между наблюдателем и соответствующей плоскостью проекций.

Между изображением и проекцией предмета существует различие. Не всякое изображение является проекцией предмета.

Между предметом и его проекцией существует взаимно однозначное точечное соответствие, которое состоит в том, что каждой точке предмета соответствует определенная точка на проекции и наоборот. При построении изображений 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 принимают грани пустотелого куба, в который мысленно помещают предмет и проецируют его на внутренние поверхности граней. Грани совмещают с плоскостью, как показано на рисунке.

Основные плоскости проекций: горизонтальная, фронтальная, профильная.

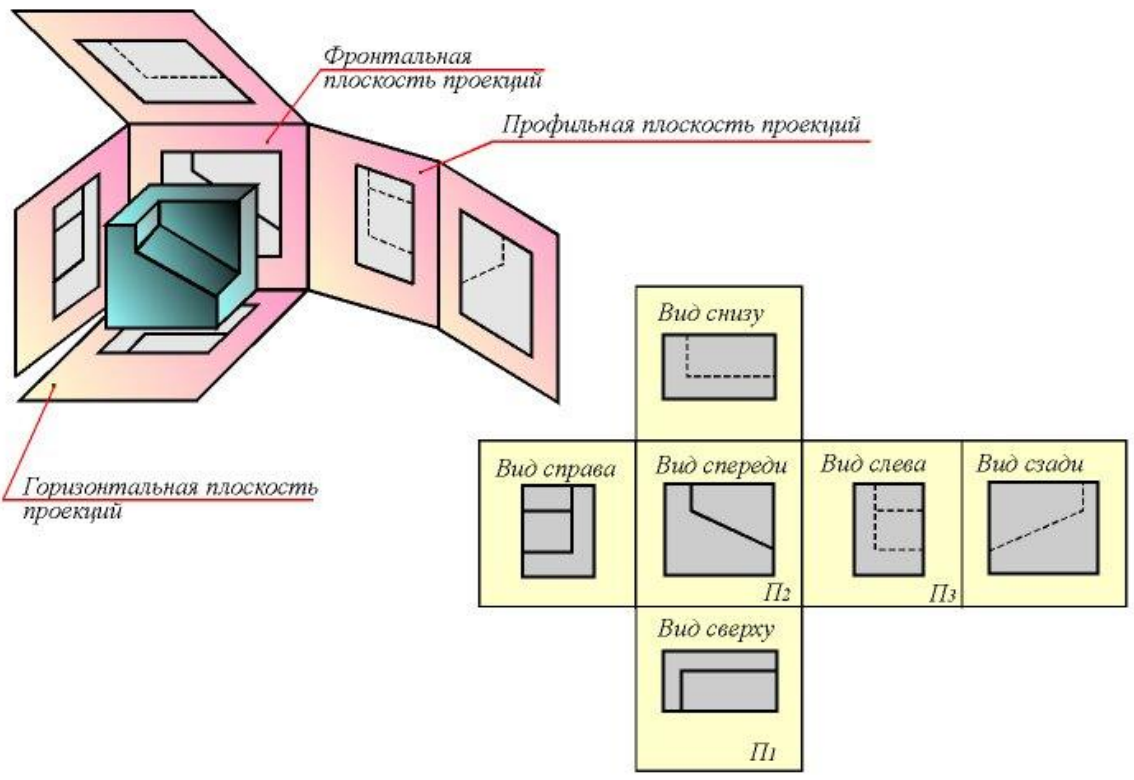


Изображение на фронтальной плоскости принимается на чертеже в качестве главного. Предмет располагают относительно фронтальной плоскости проекций так, чтобы изображение на ней давало наиболее полное представление о форме и размерах предмета. Изображения на чертеже в зависимости от их содержания разделяются на виды, сечения, разрезы.

ВИД - изображение обращенной к наблюдателю видимой части поверхности предмета.

Для уменьшения количества изображений допускается на видах показывать необходимые невидимые части поверхности при помощи штриховых линий.

Виды разделяются на основные, местные и дополнительные.



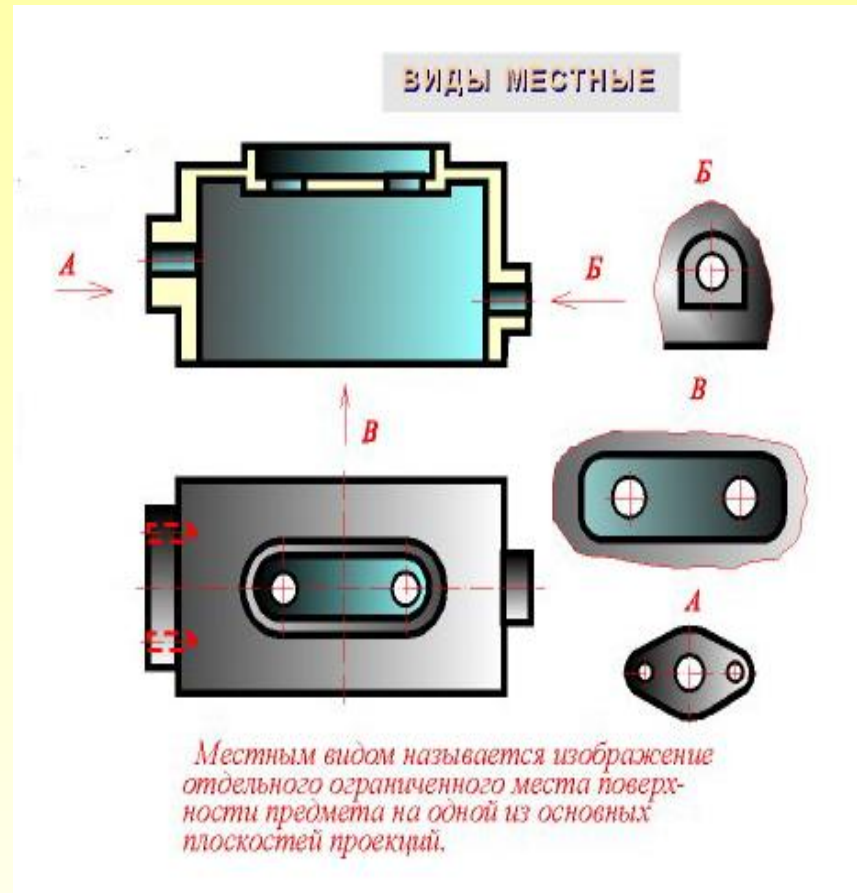
ОСНОВНЫЕ ВИДЫ - изображения, получаемые на основных плоскостях проекций - гранях куба:

- 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.

Местный вид может быть ограничен линией обрыва, по возможности в наименьшем размере, или не ограничен.



ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВИДЫ

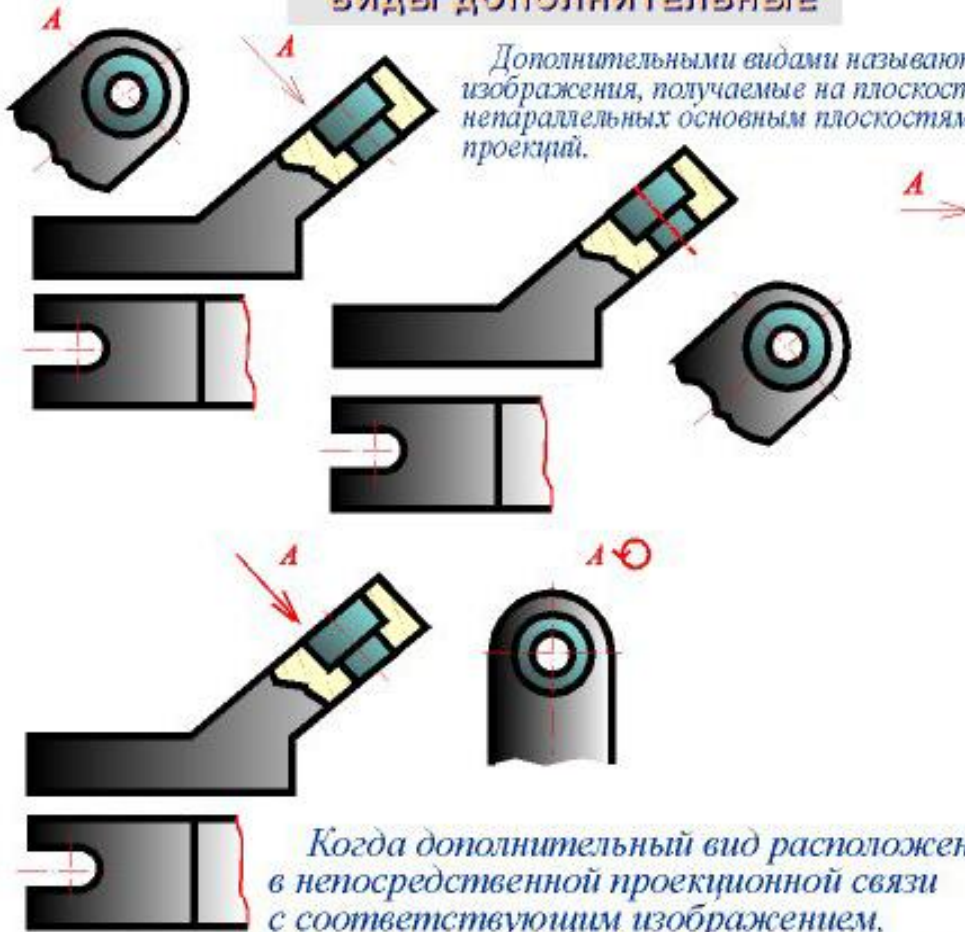
– это изображения, получаемые на плоскостях, непараллельных основным плоскостям проекций.

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. Когда дополнительный вид расположен в непосредственной проекционной связи с соответствующим изображением, стрелку и надпись над видом не наносят. Дополнительный вид можно повернуть, сохраняя при этом положение, принятое для данного предмета на главном изображении. При этом к надписи "А" добавляется знак "повернуто".

ВИДЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ

Дополнительными видами называются изображения, получаемые на плоскостях, непараллельных основным плоскостям проекций.



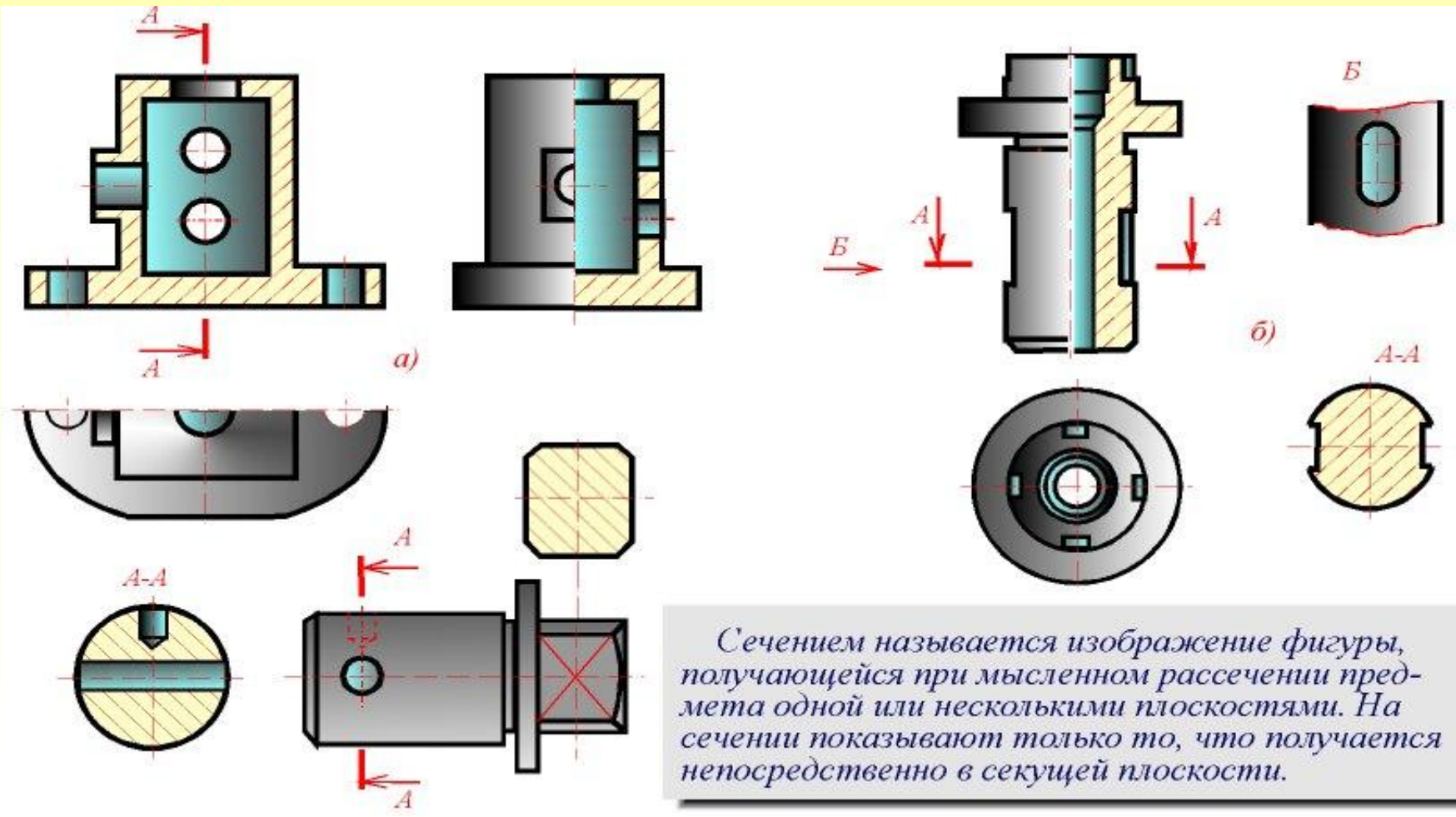
Когда дополнительный вид расположен в непосредственной проекционной связи с соответствующим изображением, стрелку и надпись над видом не наносят.

Дополнительный вид можно поворачивать, сохраняя при этом положение, принятое для данного предмета на главном изображении, при этом к надписи добавляется знак .

Основные, местные и дополнительные виды служат для изображения формы внешних поверхностей предмета.

Удачное их сочетание позволяет избежать штриховых линий или свести их количество до минимума.

Выявление формы внутренних поверхностей предмета при помощи штриховых линий значительно затрудняет чтение чертежа, усложняет нанесение размеров и условных обозначений. Поэтому для выявления внутренней (невидимой) конфигурации предмета применяют условные изображения - **сечения и разрезы**.



Сечением называется изображение фигуры, получающейся при мысленном рассечении предмета одной или несколькими плоскостями. На сечении показывают только то, что получается непосредственно в секущей плоскости.

Сечения делятся на:

- **входящие в состав разреза;**
- **не входящие в состав разреза.**

Не входящие в состав разреза делятся на:

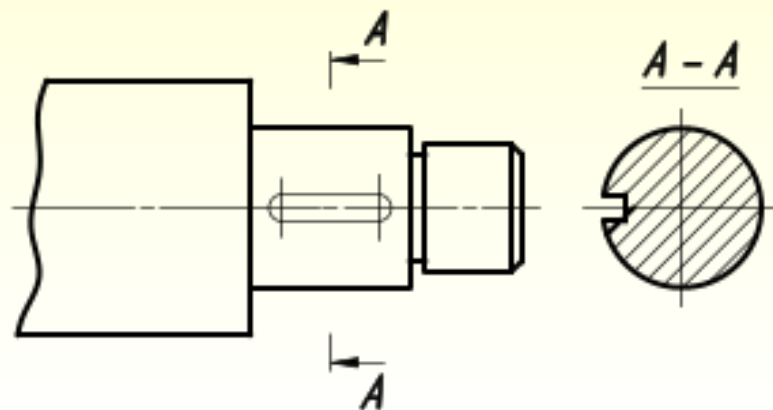
- **вынесенные;**
- **наложенные.**

Вынесенные сечения являются предпочтительными и их допускается располагать в разрыве между частями одного и того же вида на продолжении следа секущей плоскости при симметричной фигуре сечения, на любом месте поля чертежа, а также с поворотом.

Обозначение сечений

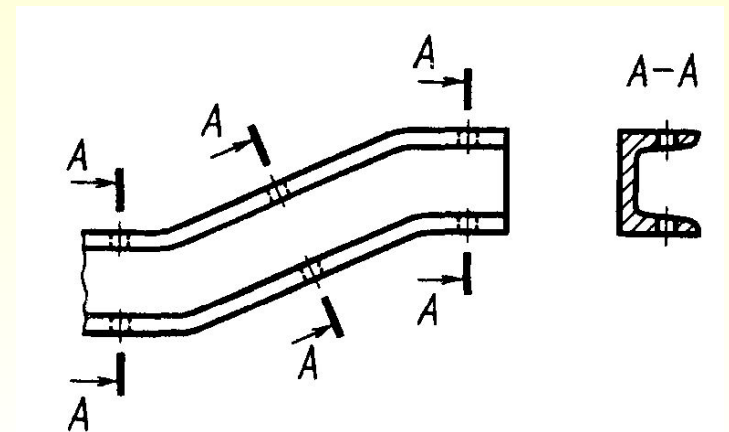
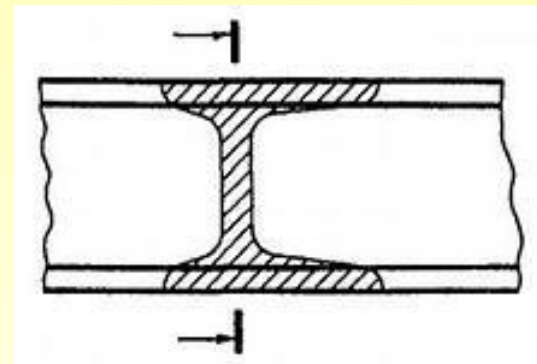
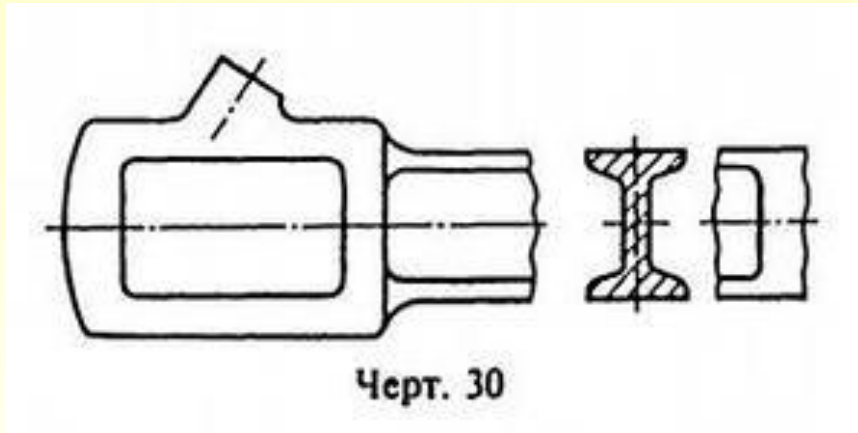
Положение секущей плоскости указывают на чертеже линией сечения. Для линии сечения применяют разомкнутую линию со стрелками, указывающими направление взгляда, и обозначают секущую плоскость одинаковыми прописными буквами русского алфавита. Сечение сопровождается надписью по типу **A-A**.

Начальный и конечный штрихи не должны пересекать контур изображения. Буквенные обозначения присваивают в алфавитном порядке без повторения. Размер шрифта буквенных обозначений должен быть больше размера цифр размерных чисел приблизительно в два раза. Буквенное обозначение располагают параллельно основной надписи, независимо от положения секущей плоскости.



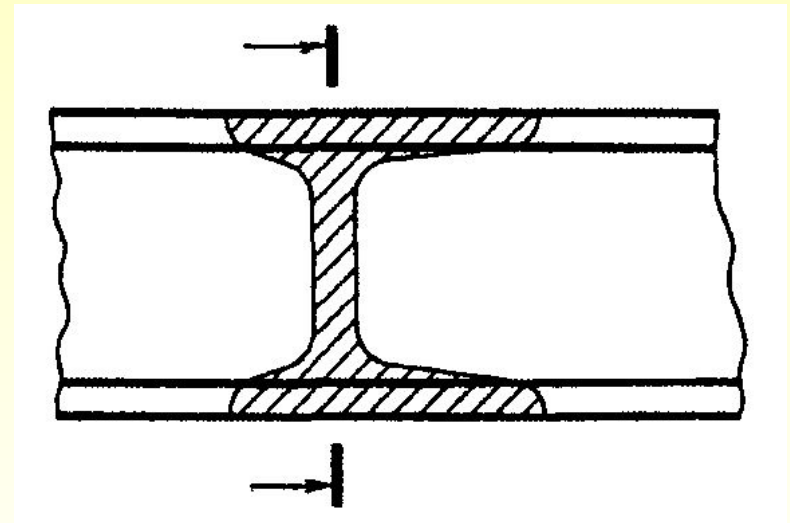
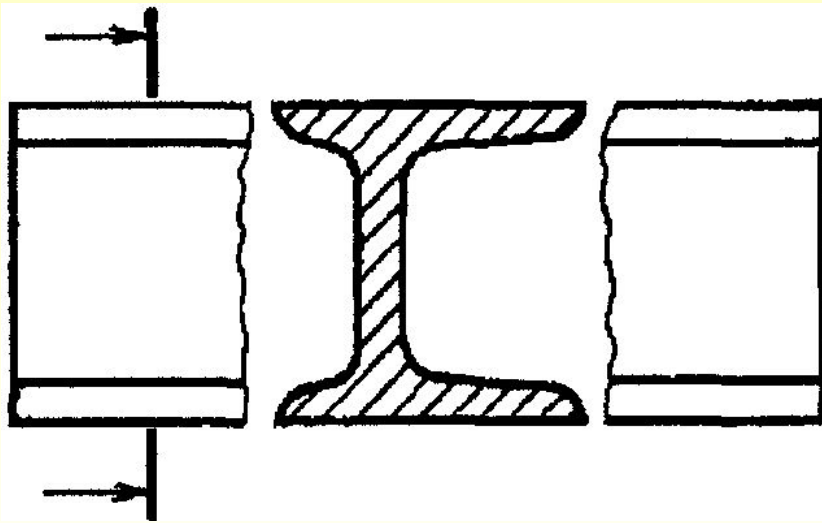
При симметричной фигуре линию сечения не проводят и сечение надписью не сопровождают.

Для несимметричных сечений, расположенных в разрыве, или наложенных, линию сечения проводят со стрелками, но буквами не обозначают. Для нескольких одинаковых сечений одного и того же предмета линии сечения обозначают одной буквой и вычерчивают одно сечение. Если при этом секущие плоскости направлены под разными углами, то знак "повернуто" не наносят.



Выполнение сечений

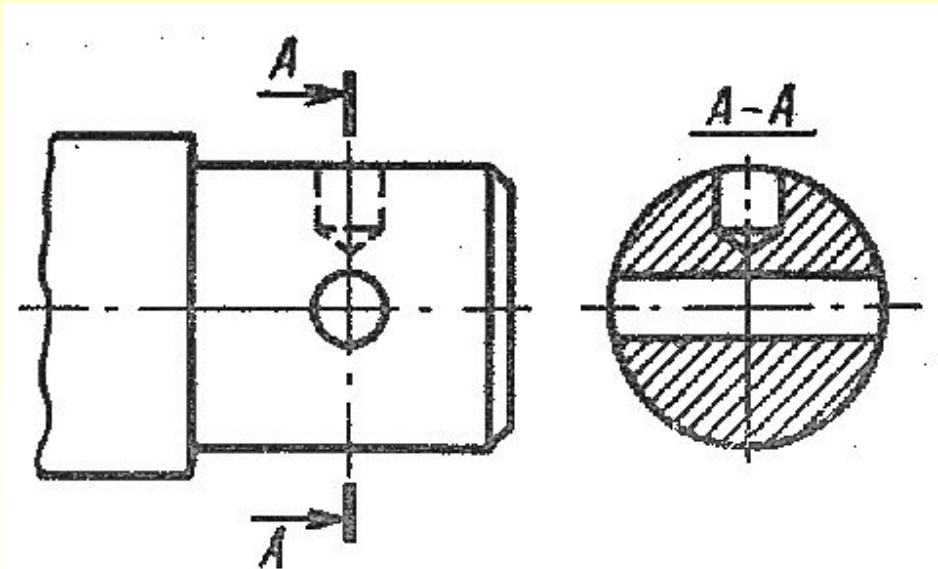
Контур вынесенного сечения, а также сечения, входящего в состав разреза, изображают сплошными основными линиями, а контур наложенного сечения - сплошными тонкими линиями, причем контур изображения в месте расположения наложенного сечения не прерывают.



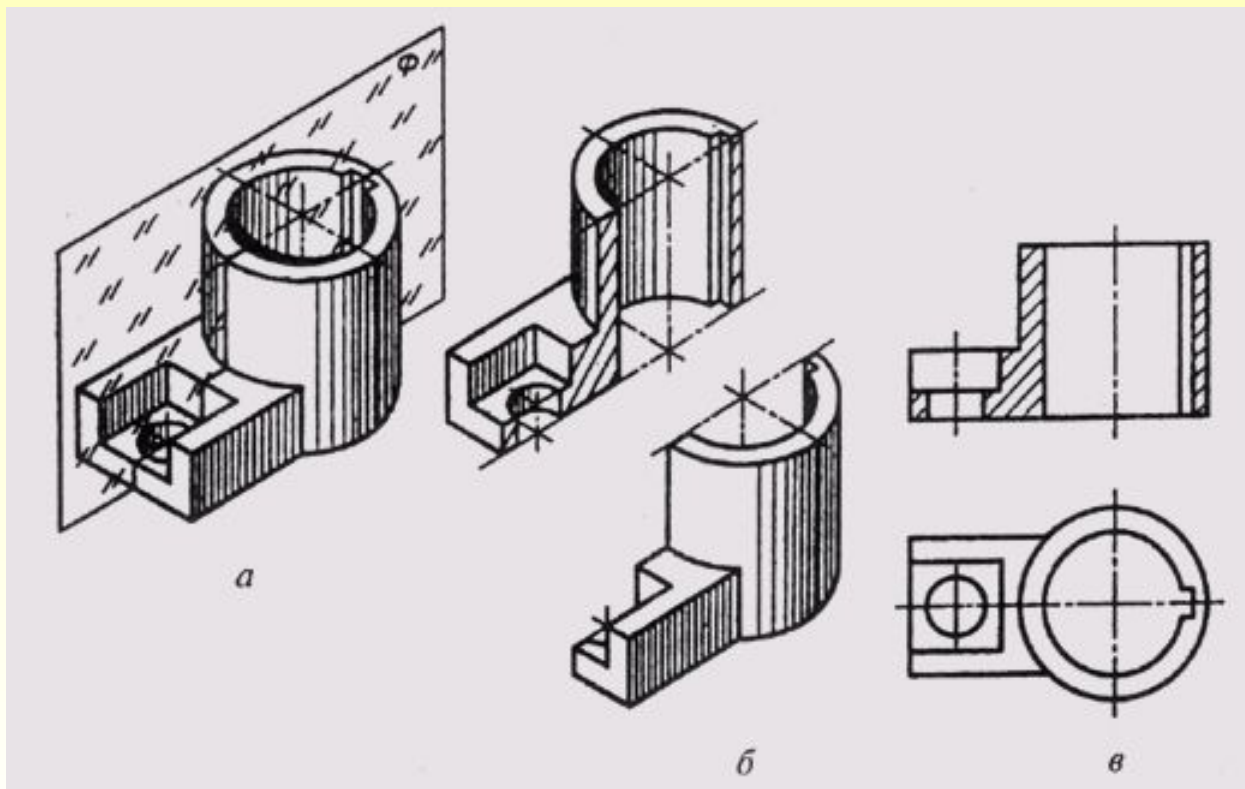
Ось симметрии вынесенного или наложенного сечения указывают штрих пунктирной тонкой линией. На чертеже сечения выделяют штриховкой. Вид ее зависит от графического обозначения материала детали и должен соответствовать ГОСТ 2.306 - 68.

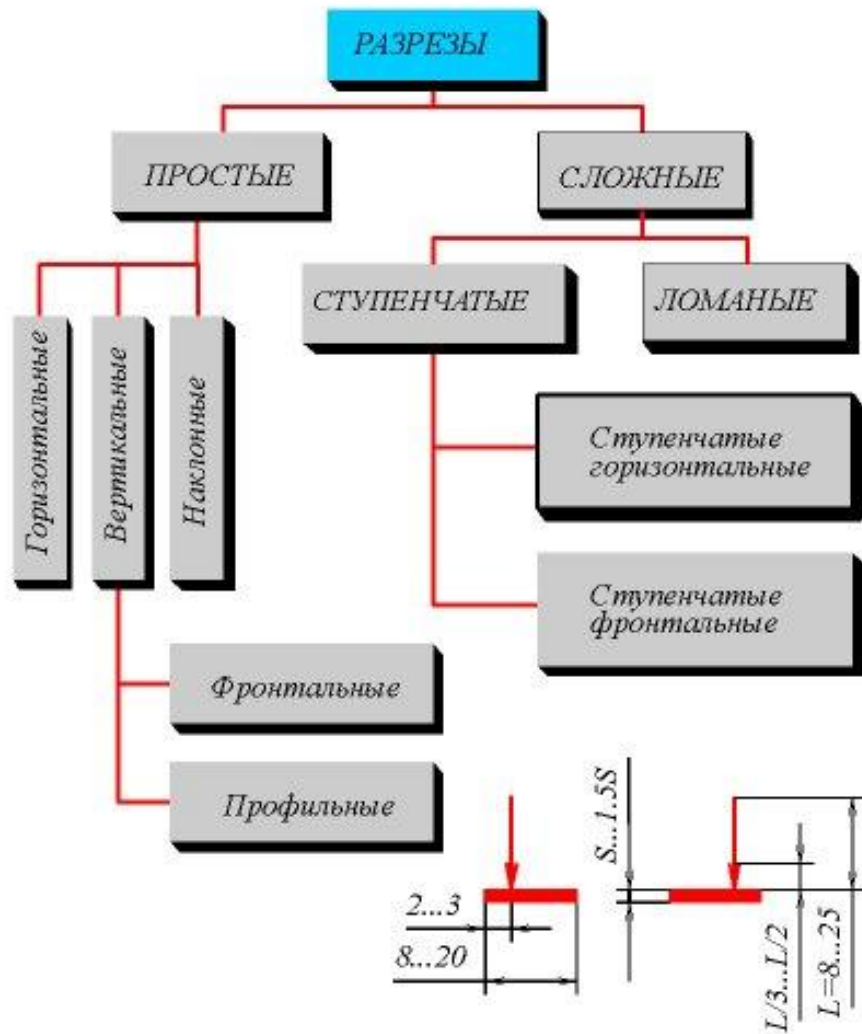
Если секущая плоскость проходит через ось поверхности вращения, ограничивающей отверстие или углубление, то контур отверстия или углубления в сечении показывают полностью.

Если секущая плоскость проходит через некруглое отверстие и сечение получается состоящим из отдельных самостоятельных частей, то следует применять разрезы.



Разрезом называется изображение предмета, мысленно рассеченного одной или несколькими плоскостями. На разрезе показывают то, что получается в секущей плоскости и что расположено за ней. Таким образом, разрез состоит из **сечения** и **вида** части предмета, расположенной за секущей плоскостью.





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
Ломанный		B - B

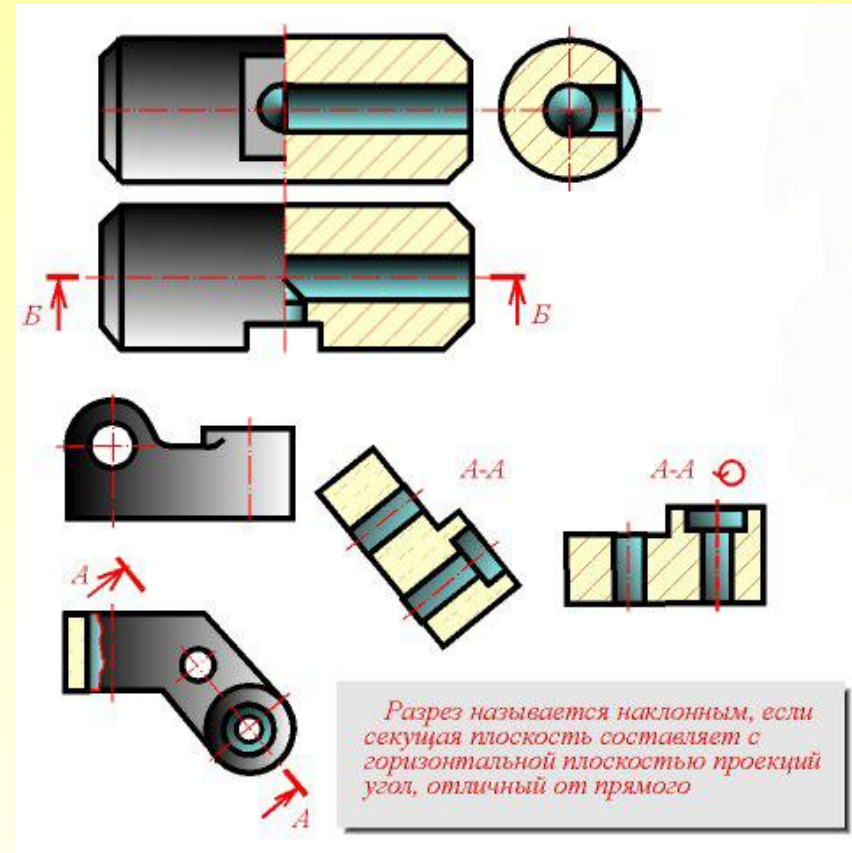
КЛАССИФИКАЦИЯ РАЗРЕЗОВ

В зависимости от числа секущих плоскостей разрезы разделяются на: а) **простые** - при одной секущей плоскости; б) **сложные** - при нескольких секущих плоскостях. В зависимости от положения секущей плоскости относительно горизонтальной плоскости проекций разрезы разделяются на:

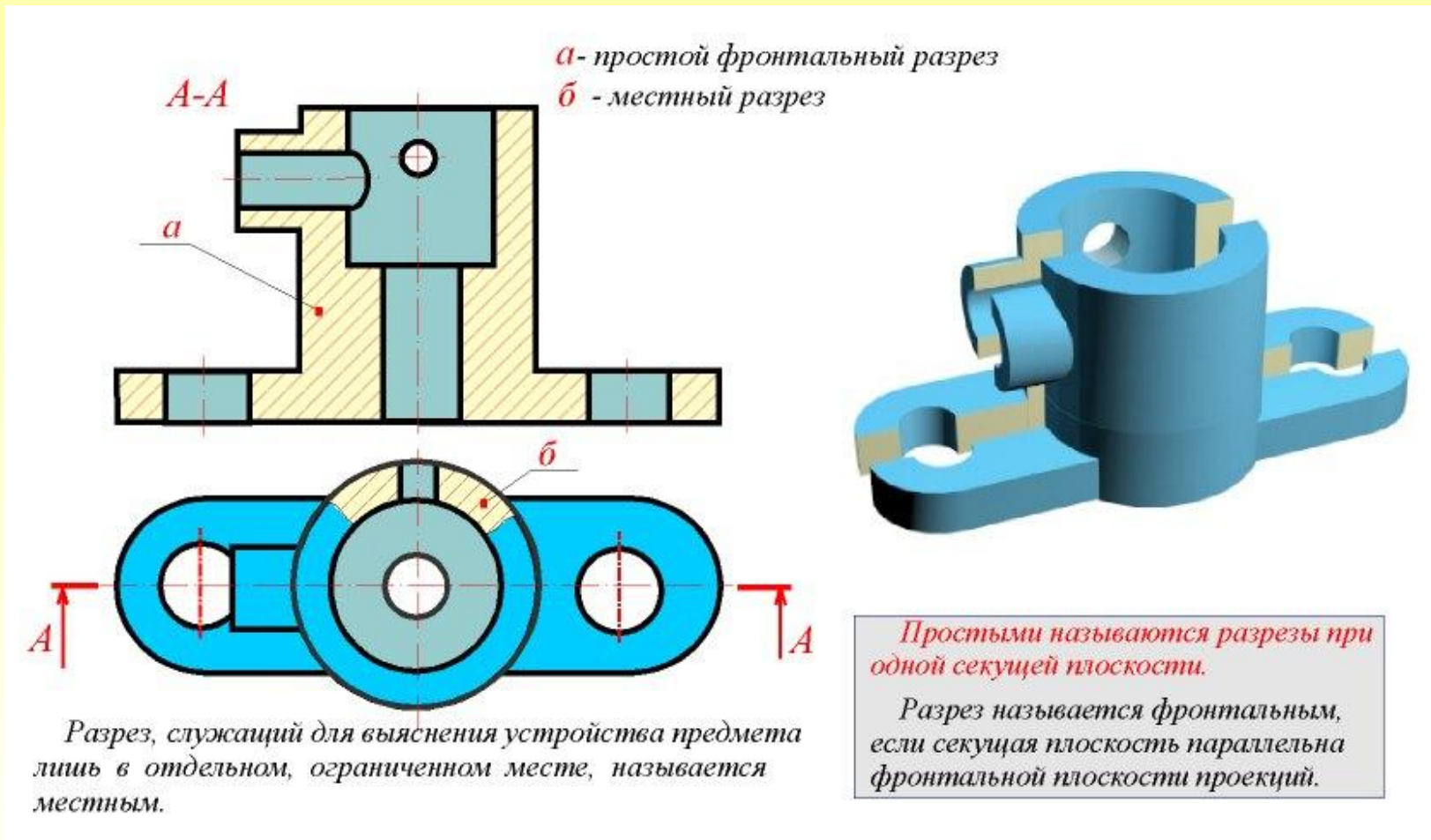
а) **горизонтальные** - секущая плоскость параллельна горизонтальной плоскости проекций;

б) **вертикальные** - секущая плоскость перпендикулярна горизонтальной плоскости проекций;

в) **наклонные** - секущая плоскость составляет с горизонтальной плоскостью проекций угол, отличный от прямого.



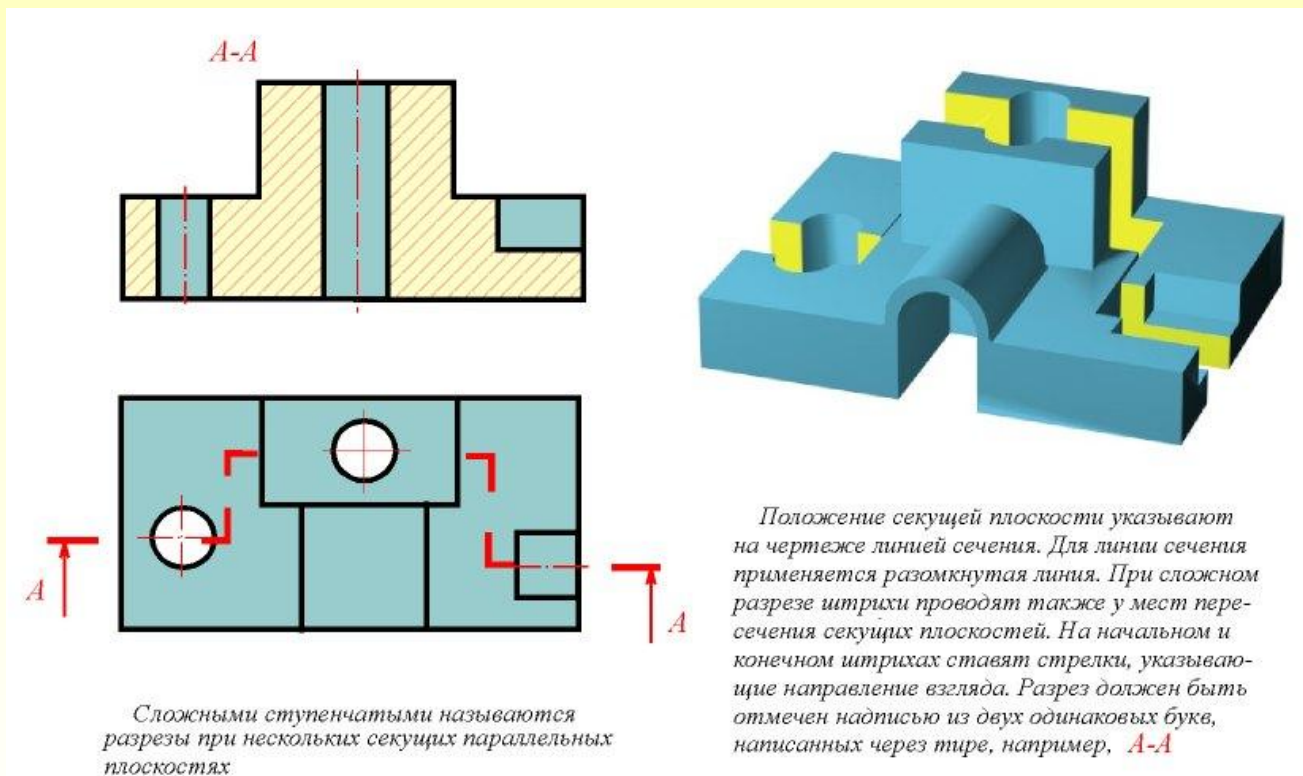
Вертикальные разрезы называются: а) **фронтальными**, если секущая плоскость параллельна фронтальной плоскости проекций; б) **профильными**, если секущая плоскость параллельна профильной плоскости проекций.



Сложные разрезы разделяются на:

- а) **ступенчатые**, если секущие плоскости параллельны (ступенчатые горизонтальные, ступенчатые фронтальные);
- б) **ломанные**, если секущие плоскости пересекаются.

Разрезы, служащие для выяснения устройства предмета лишь в отдельных, ограниченных местах, называются **местными**.



Обозначение простых разрезов

Положение секущей плоскости не отмечают и разрез надписью не сопровождают, если одновременно выполняются три условия:

а) секущая плоскость совпадает с плоскостью симметрии предмета в целом;

б) разрез расположен в непосредственной проекционной связи с соответствующим изображением;

в) разрез является горизонтальным, фронтальным или профильным.

Вертикальный разрез, когда секущая плоскость непараллельна фронтальной или профильной плоскостям проекций, а также наклонный разрез, допускается выполнять с поворотом до положения, соответствующего принятому для данного предмета на главном изображении. В этом случае к обозначению должен быть добавлен знак "повернуто".

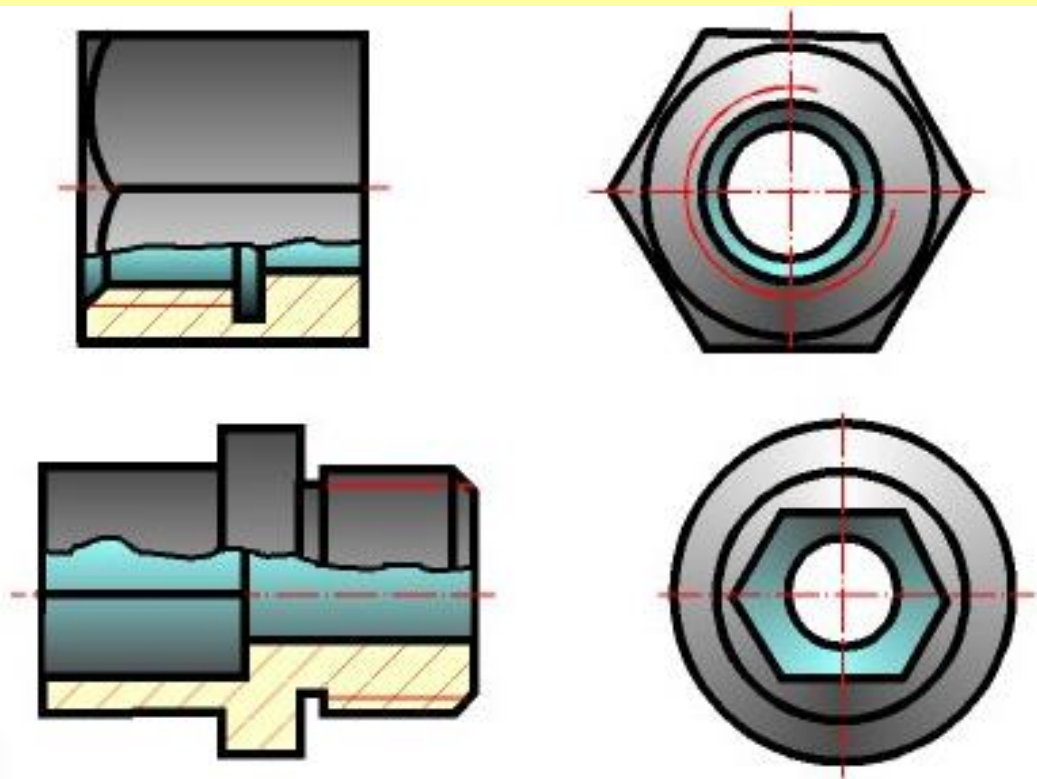
ОБОЗНАЧЕНИЕ СЕЧЕНИЙ (РАЗРЕЗОВ)

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

Выполнение простых разрезов

Горизонтальные, фронтальные и профильные разрезы могут быть расположены на месте соответствующих основных видов. Местные разрезы выделяются на виде сплошными волнистыми линиями. Эти линии не должны совпадать с какими-либо другими линиями изображения.

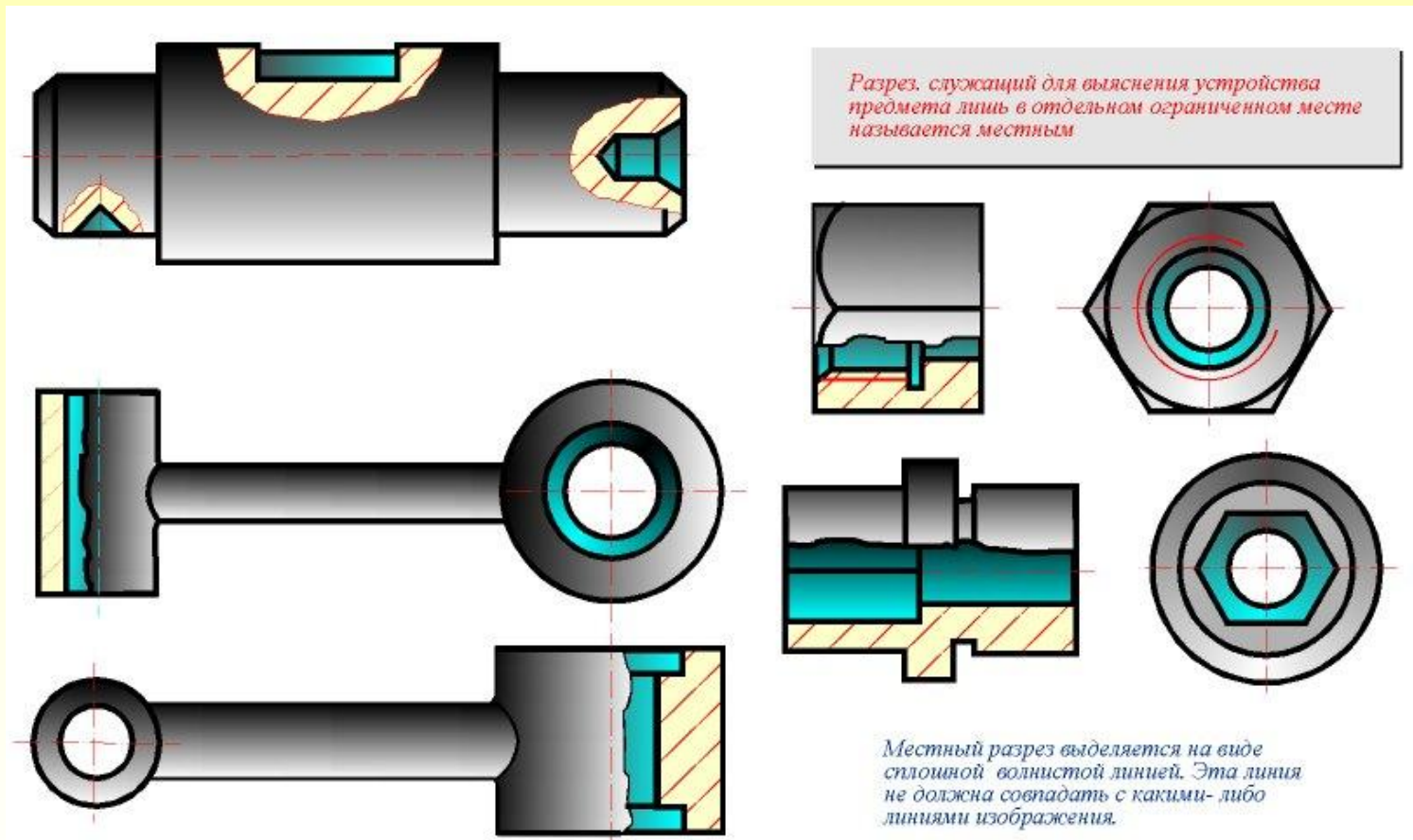
Часть вида и часть соответствующего разреза допускается соединять, разделяя их сплошной волнистой линией. Она не должна совпадать с какими-либо другими линиями изображения. Если при этом соединяются половина вида и половина разреза, каждый из которых является симметричной фигурой, то разделяющей линией служит ось симметрии. Нельзя соединять половину вида с половиной разреза, если какая-либо линия изображения совпадает с осевой (например, ребро). В этом случае соединяют большую часть вида с меньшей частью разреза или большую часть разреза с меньшей частью вида.



Часть вида и часть соответствующего разреза допускается соединять, разделяя их сплошной волнистой линией

Если при этом соединяются половина вида и половина разреза, каждый из которых является симметричной фигурой, то разделяющей линией служит ось симметрии

Допускается разделение разреза и вида штрихпунктирной тонкой линией, совпадающей со следом плоскости симметрии не всего предмета, а лишь его части, если она представляет тело вращения. При соединении половины вида с половиной соответствующего разреза, разрез располагают справа от вертикальной оси и снизу от горизонтальной.



Выполнение сложных разрезов

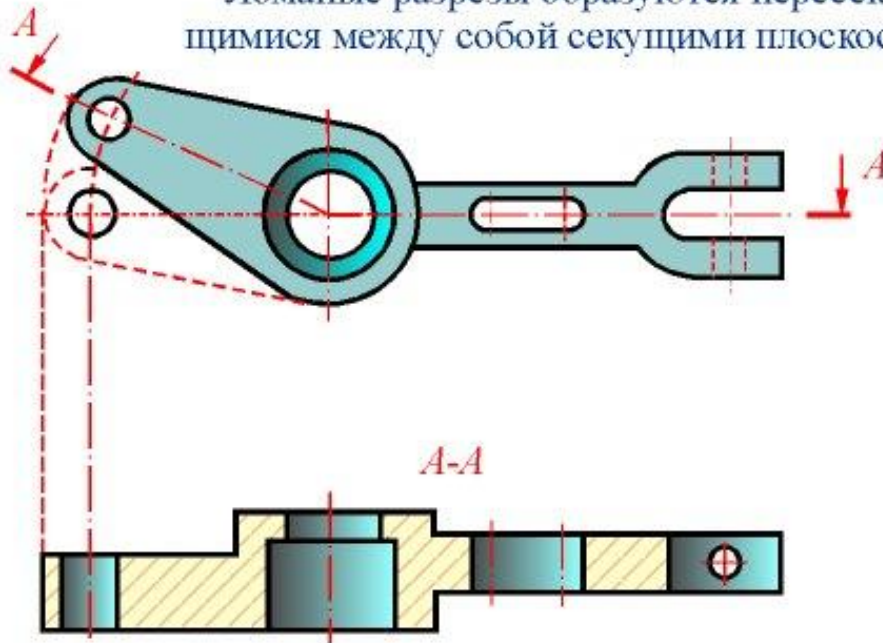
Фигуры сечения, полученные различными секущими плоскостями сложного разреза, не разделяют одну от другой никакими линиями. Сложный ступенчатый разрез помещают на месте соответствующего основного вида или в любом месте чертежа.

При ломаных разрезах секущие плоскости условно поворачивают до совмещения в одну плоскость, при этом направление поворота может не совпадать с направлением взгляда. Если совмещенные плоскости окажутся параллельными одной из основных плоскостей проекций, то ломаный разрез допускается помещать на месте соответствующего вида.

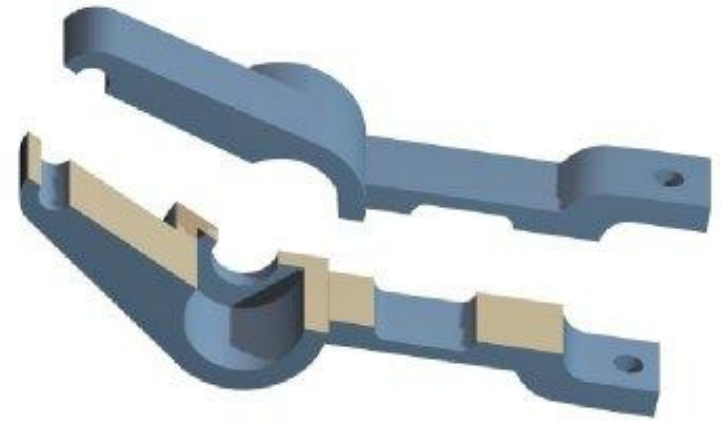
При повороте секущей плоскости элементы предмета, расположенные за ней, вычерчивают так, как они проецируются на соответствующую плоскость, с которой производится совмещение. Допускается соединение ступенчатого разреза с ломаным в виде одного сложного разреза.

Допускается соединять четверть вида и четверти трех разрезов; четверть вида, четверть одного разреза и половину другого и т.п. при условии, что каждое из этих изображений в отдельности симметрично.

Ломаные разрезы образуются пересекающимися между собой секущими плоскостями

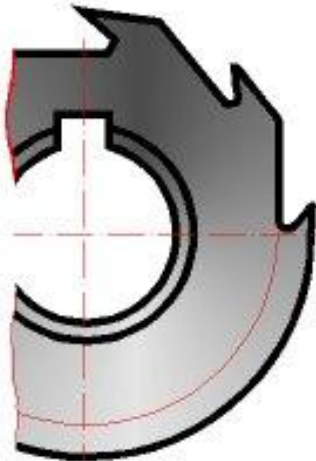


При ломаных разрезах секущие плоскости условно поворачивают до совмещения в одну плоскость, при этом направление поворота может не совпадать с направлением взгляда.

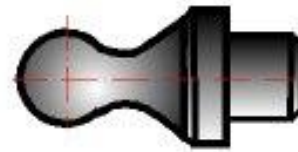


Если совмещенные плоскости окажутся параллельными одной из основных плоскостей проекций, то ломаный разрез допускается помещать на месте соответствующего вида.

При повороте секущей плоскости элементы предмета, расположенные за ней, вычерчивают так, как они проецируются на соответствующую плоскость, с которой производится совмещение.

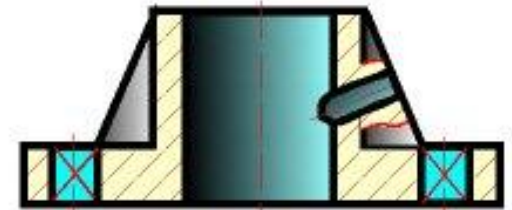


Если изображение предмета является симметричной фигурой, то допускается вычерчивать половину изображения или немного более половины. В последнем случае проводят линию обрыва.

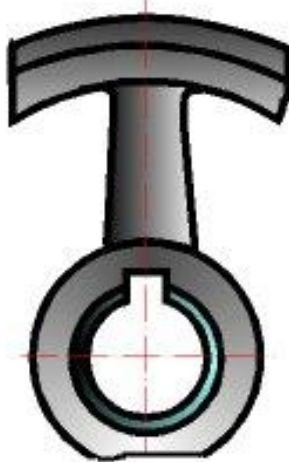


Плавный переход от одной поверхности к другой показывается условно или совсем не показывается.

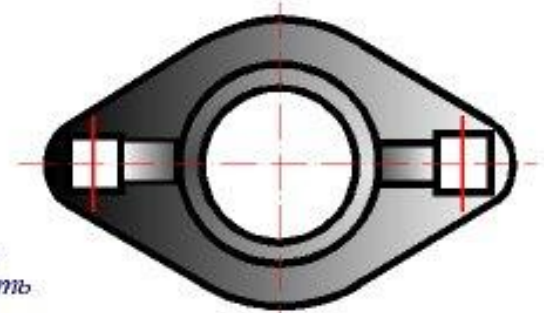
Если предмет имеет несколько одинаковых, равномерно расположенных элементов, то на изображении этого предмета полностью показывают один - два таких элемента, а остальные элементы показывают упрощенно или условно.



Допускается в подобных случаях изображать лишь часть предмета с указанием о количестве элементов, их расположении и т.п.



Такие элементы, как спицы маховиков, шкивов, зубчатых колес, тонкие стенки типа ребер жесткости и т.п. показывают незашифрованными, если секущая плоскость направлена вдоль оси или длинной стороны такого элемента.



Если в подобных элементах детали имеется местное сверление или углубление, то делают местный разрез.