

2.3. Проекционные изображения на чертежах

Проекционным чертежом называется изображение пространственных геометрических образов на плоскости, выполненное методом проецирования.

ГОСТ 2.305-68 устанавливает правила изображения предметов на чертежах, что обеспечивает единый подход к составлению и оформлению чертежей. В соответствии с указанным ГОСТом изображения подразделяются на виды, разрезы и сечения.

2.3.1. Виды.

Видом называется изображение видимой части предмета, обращенной к наблюдателю.

Чтобы лучше показать внешнюю форму трехмерного объекта, можно рассматривать его спереди-сзади, сверху-снизу, слева-справа. Для этого используют шестигранную поверхность куба, внутри которого размещается объект. При этом три грани куба совмещены с плоскостями репера (рис.2.3.1). Порядок исчисления шести основных видов следующий: 1 – вид спереди (главный вид); 2 – вид сверху; 3 – вид слева; 4 – вид справа; 5 – вид снизу; 6 – вид сзади.

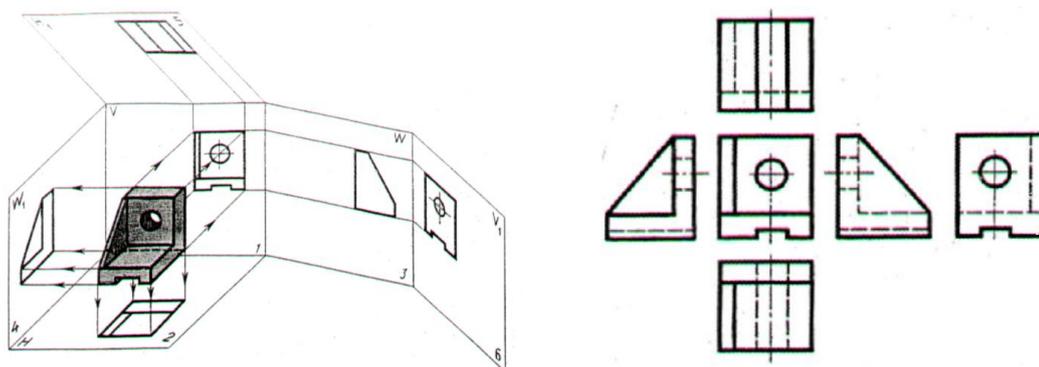


Рис.2.3.1. Прямоугольное проецирование детали на шесть плоскостей

Главным видом называют изображение предмета на фронтальной плоскости проекций, дающее наиболее полное представление о его форме и размерах.

Основные виды располагают в проекционной связи с главным видом. Названия видов не надписывают, за исключением тех случаев, когда вид изображен со смещением относительно главного вида или отделен каким-либо другим изображением от других видов. В этих случаях над видом должна быть выполнена надпись по типу «А» обозначенной той же буквой русского алфавита (рис.2.3.2), а направление соответствующего взгляда (направление проецирования) указано стрелкой (рис.2.3.3).

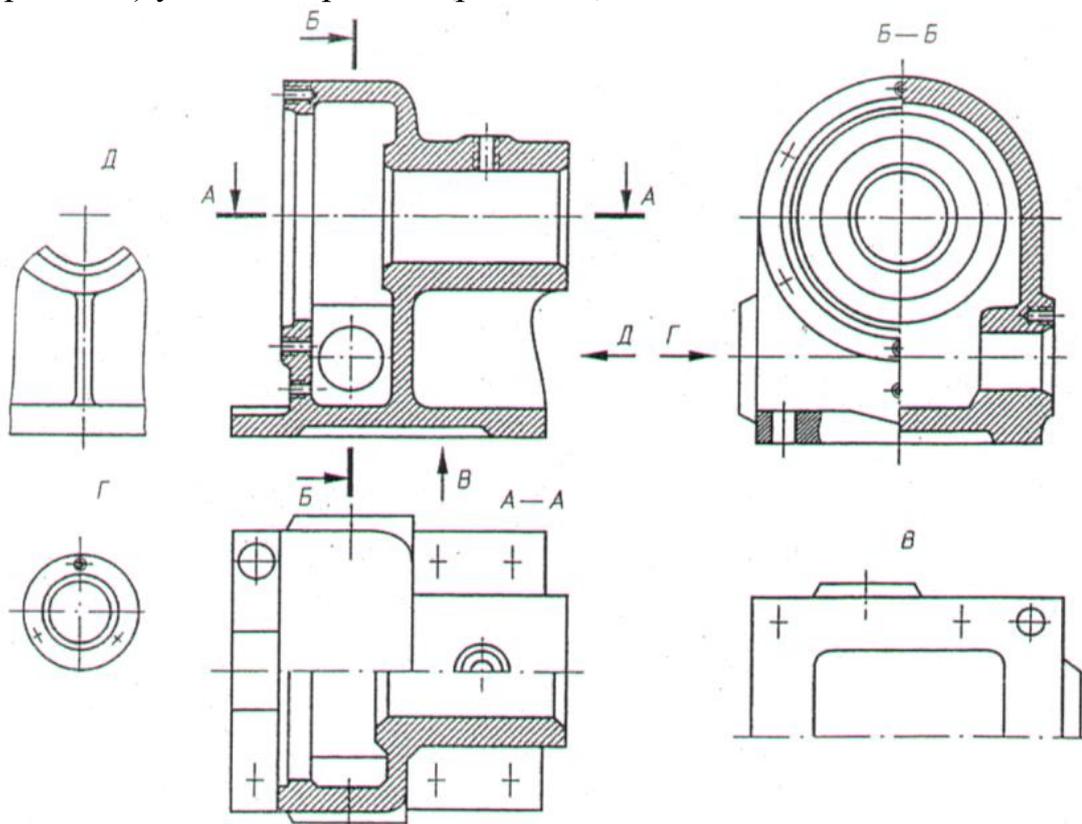


Рис.2.3.2. Изображение видов, которые не находятся в проекционной связи

При выборе главного вида и определении количества видов изображаемого предмета необходимо придерживаться следующего правила. Главный вид должен давать наиболее полное представление о форме и размерах предмета, а количество видов должно быть минимальным, но достаточным для понимания чертежа предмета. Правильно выбранный главный вид обеспечивает наилучшую наглядность и минимум невидимых линий на других видах.

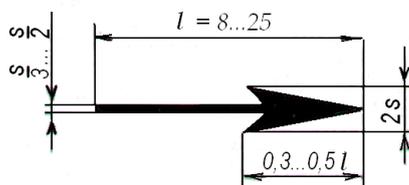


Рис.2.3.3. Размеры стрелки направления взгляда

Если какая-либо часть предмета не может быть изображена на основных видах без искажения формы и размеров, то применяют дополнительный вид (рис.2.3.4).

Дополнительным видом называют изображение на плоскости, не параллельной основным плоскостям проекций.

Дополнительный вид, располагаемый в непосредственной проекционной связи с соответствующим изображением, не обозначают.

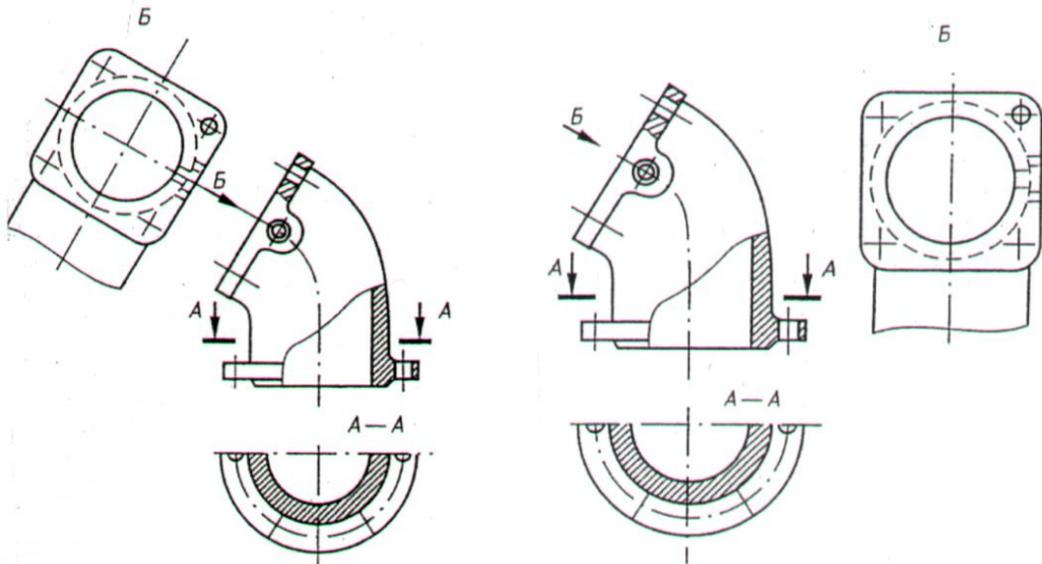


Рис.2.3.4. Примеры дополнительного вида детали

В некоторых случаях для обеспечения ясности чертежа достаточно изобразить не весь вид, а только его часть.

Изображение отдельной, ограниченной части предмета называется местным видом.

Местный вид обозначают так же, как и дополнительный.

Виды следует рационально размещать на поле чертежа с учетом нанесения размеров и надписей. Для этого целесообразно предварительно для каждого вида определить габаритные размеры, учитывая масштаб чертежа. При построении видов также полезно сначала определить, из каких геометрических форм состоит изображаемый объект.

При построении по двум видам третьего вида объекта обычно используют базовые плоскости, которые зачастую совпадают с его плоскостями симметрии.

2.3.2. Разрезы.

Для изображения на чертеже объектов, имеющих сложное внутреннее устройство, применяют разрезы. В машиностроительных чертежах разрезы используют при изображении деталей, имеющих полости и отверстия.

Разрезом называется изображение предмета, полученное при мысленном рассечении его плоскостью. На разрезе показывают то, что расположено в секущей плоскости и за ней.

При этом часть предмета, расположенная перед секущей плоскостью, удаляется, а оставшаяся часть проецируется на плоскость, параллельную секущей плоскости (рис.2.3.5). Фигура, лежащая в секущей плоскости, штрихуется.

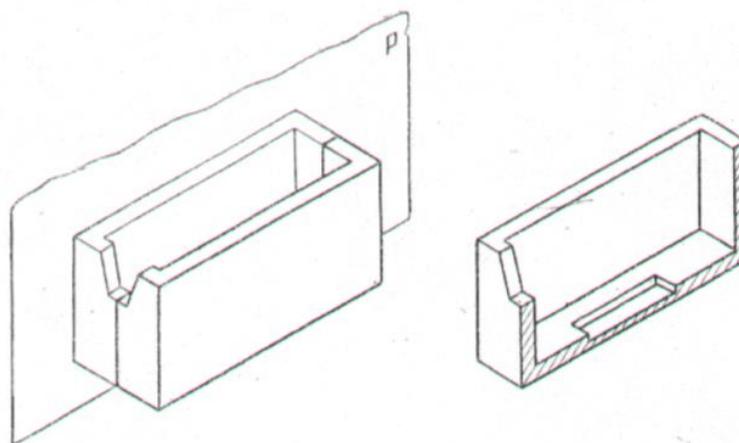


Рис.2.3.5. Разрез детали

Положение секущей плоскости на чертеже указывают разомкнутой линией, состоящей из утолщённых штрихов (до 1,5 s), не пересекающих контур изображения (рис.2.3.6). Перпендикулярно к ней на расстоянии 2-3 мм от внешних концов штрихов ставят стрелки, указывающие направление взгляда. Над самим разрезом выполняется надписью по типу «А-А».

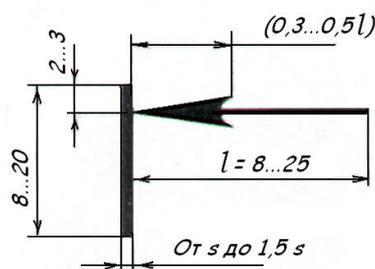


Рис.2.3.6. Обозначение секущей плоскости на чертеже

Выполнение разреза на какой-либо одной плоскости проекций не влияет на другие изображения предмета.

В зависимости от расположения секущей плоскости по отношению к горизонтальной плоскости проекций разрез подразделяются на *вертикальные*, *горизонтальные* и *наклонные* (рис.2.3.7). И в свою очередь, вертикальные разрез могут быть *фронтальными*, если секущая плоскость параллельна фронтальной плоскости проекций и *профильными* – если профильной плоскости проекций.

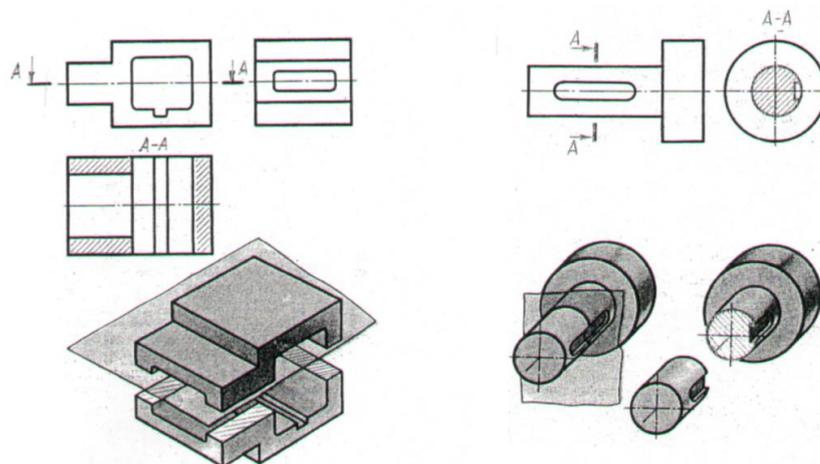


Рис.2.3.7. Примеры горизонтального и профильного разрезом

На рис.2.3.8 приведен пример выполнения разреза фронтальной секущей плоскостью, совпадающей с плоскостью симметрии детали. В этом случае фронтальный разрез изображают на месте главного вида и не обозначают. Не обозначают также и положение секущей плоскости. Тонкие стенки и рёбра жёсткости изображают в разрезе незаштрихованными, если секущая плоскость проходит вдоль этого элемента.

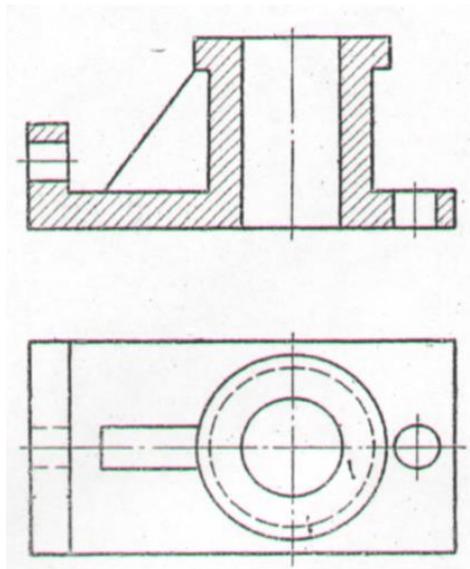
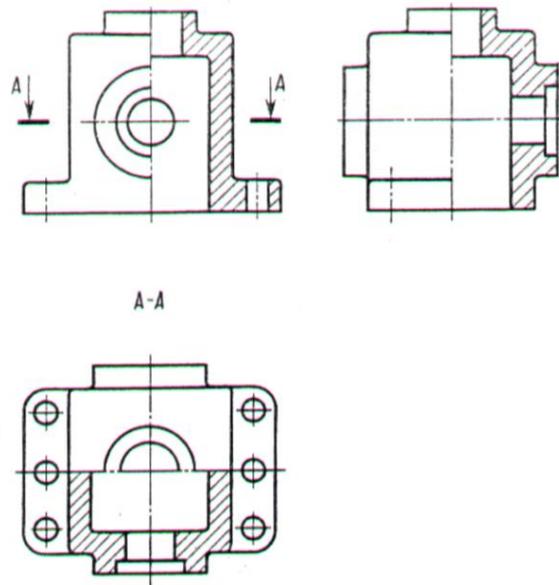
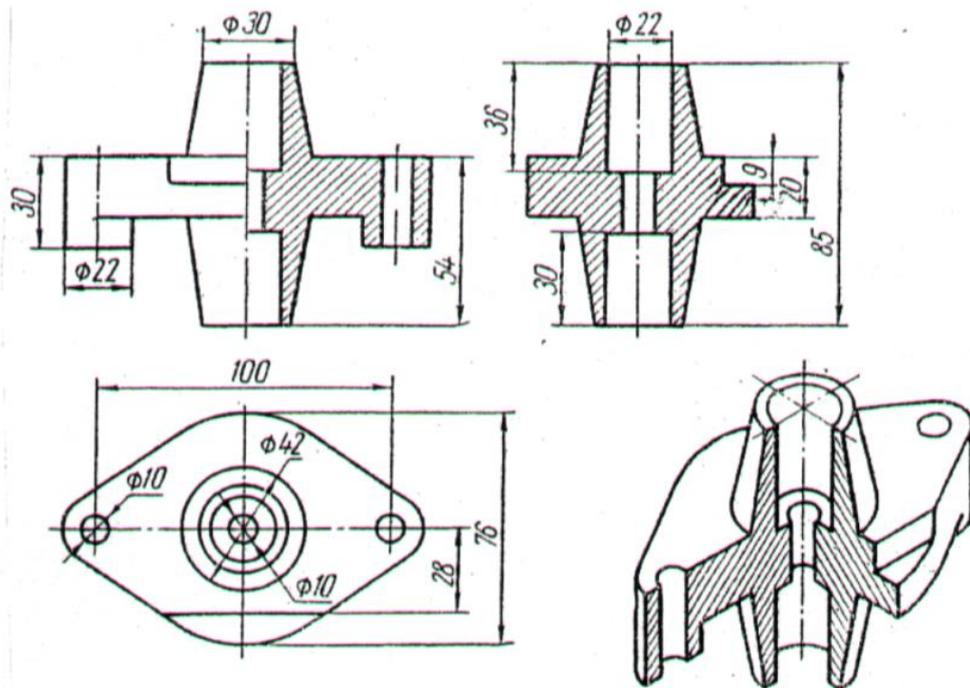


Рис.2.3.8. Пример фронтального разреза

Если вид (разрез) представляет собой симметричную фигуру, рекомендуется вычерчивать половину вида, совмещая его с половиной разреза, как показано на рис.2.3.9. При этом половина вида отделяется от половины разреза тонкой штрихпунктирной линией – осью симметрии. На главном виде и виде слева разрез располагают справа от оси симметрии, а на виде сверху – снизу от горизонтальной оси или справа от вертикальной. Линии невидимого контура на соединяемых изображениях, как правило, не показывают.



а)



б)

Рис.2.3.9 а,б. Примеры совмещения вида и разреза

При несимметричном виде (разрезе) допускается вычерчивать часть вида, отделяя его от части разреза сплошной волнистой линией (рис.2.3.10а).

Сплошная волнистая линия используется также в тех случаях, когда с осью симметрии совпадает контур детали, например, ребро. В этом случае её проводят так, чтобы сохранить ребро на чертеже (рис.2.3.10б).

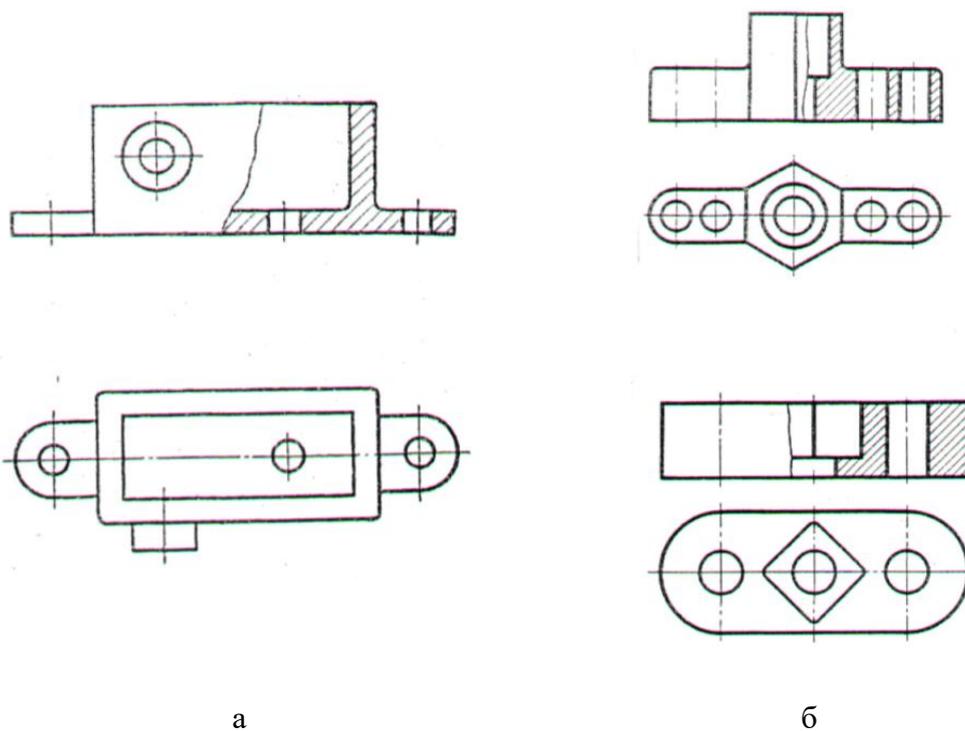


Рис.2.3.10. Примеры совмещения вида и разреза

Для выявления внутренних полостей на ограниченном участке детали используют местный разрез, который отделяется от вида сплошной волнистой линией обрыва, как правило, без указания расположения секущей плоскости (рис.2.3.11а).

Разрез, служащий для выяснения устройства предмета лишь в отдельном, ограниченном месте, называют **местным**.

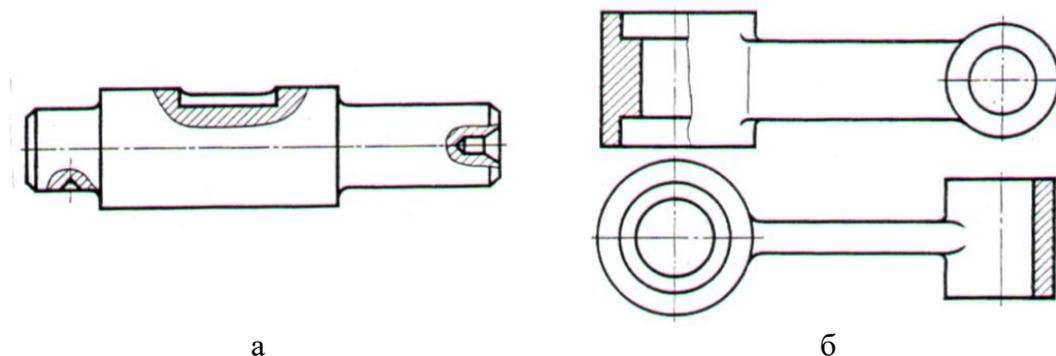


Рис.2.3.11. Местный разрез

При выполнении местного разреза плоскостью, проходящей через ось тела вращения, может использоваться линия обрыва или осевая линия (рис.2.3.11б).

Разрезы, при выполнении которых используется одна секущая плоскость, называются *простыми*. При выполнении же *сложных* разрезов используются две и более секущих плоскостей.

Сложные разрез называются *ступенчатым*, если при его выполнении используются параллельные секущие плоскости, и *ломаным*, если секущие плоскости пересекаются (рис.2.3.12).

Положение секущих плоскостей на чертеже указывается разомкнутой линией, как при простом разрезе, и дополняется штрихами у перегибов линии сечения.

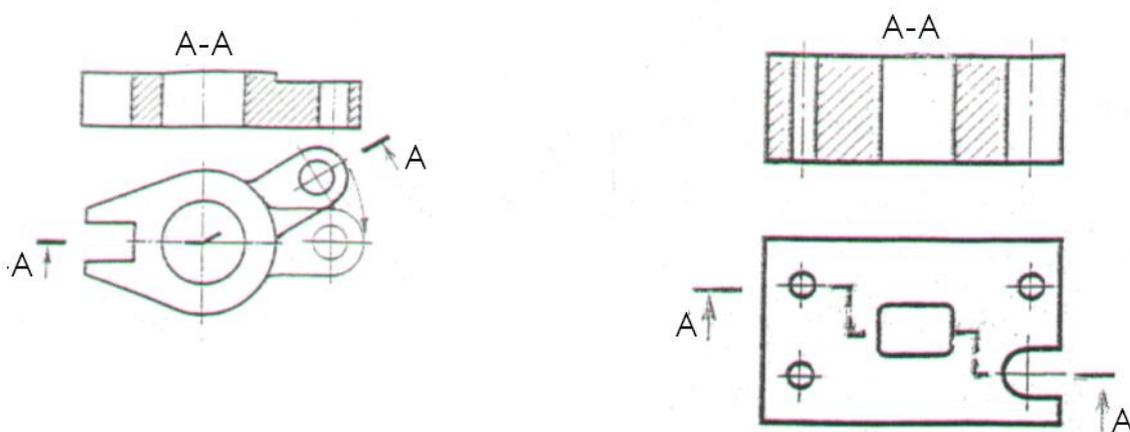


Рис.2.3.12. Сложные разрезы

2.3.3. Сечения.

Для лучшего выявления формы детали выполняют сечения.

Сечением называется изображение плоской фигуры, получаемой при мысленном рассечении детали плоскостью. На сечении показывается только то, что получается непосредственно в секущей плоскости.

Сечение входит в состав разреза, как и его составная часть, но может использоваться и как самостоятельное изображение. С усложнением геометрической формы детали требуется увеличение количества видов, разрезов и сечений.

Сечения разделяют на *вынесенные* и *наложенные*. И используют при изображении поперечного профиля различных стержней, рёбер жёсткости, проката, спиц колёс и моховиков и т.п. Предпочтение отдаётся вынесенным сечениям.

Располагают сечения поблизости на свободном месте чертежа или в разрыве между частями одного и того же вида (рис.2.3.13).

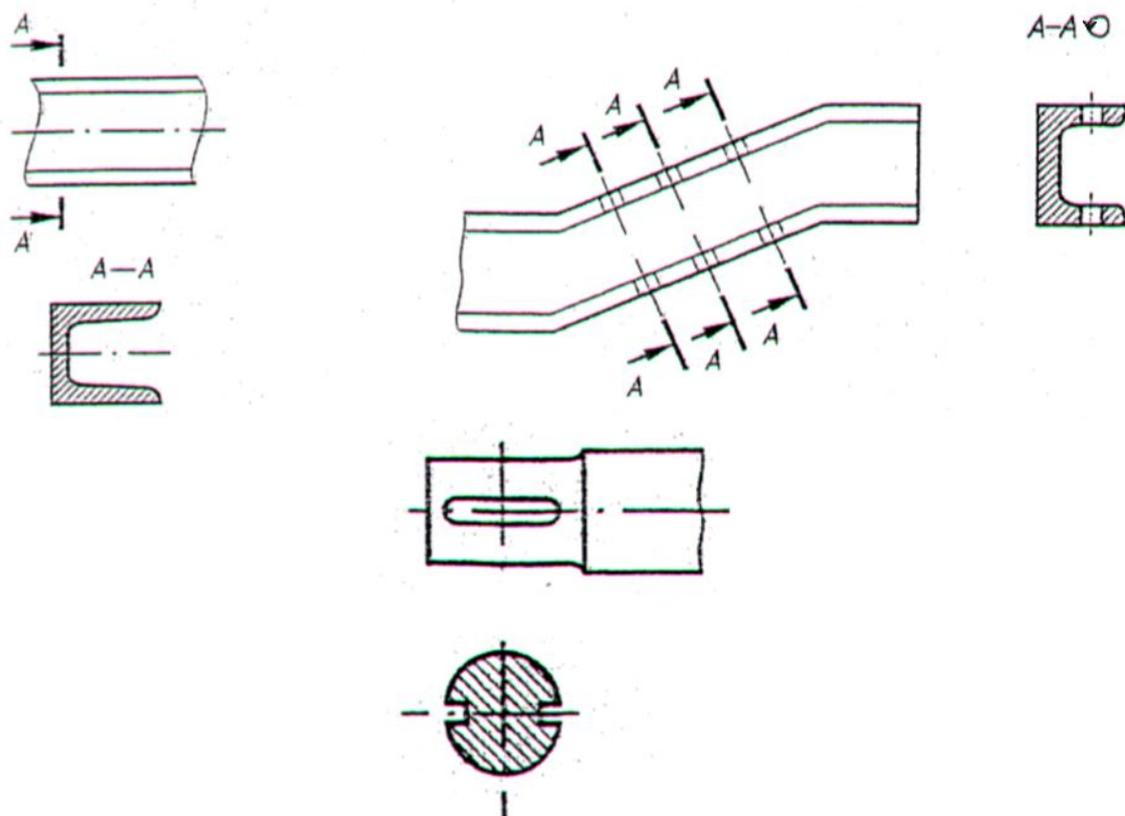


Рис.2.3.13. Сечения деталей

Наложённые сечения не надписывают (рис.2.3.14). Положение же секущей плоскости при выполнении наложенного сечения и сечения, изображаемого в разрыве, указывают без буквенного обозначения и только в том случае, если оно является несимметричным.

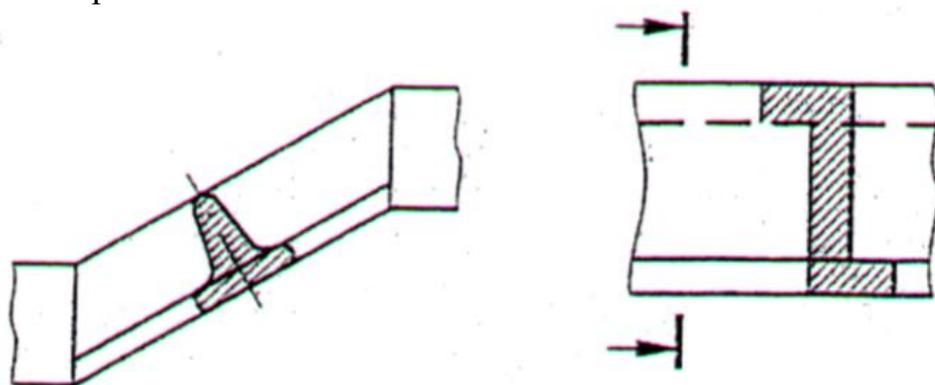


Рис.2.3.14. Наложённые сечения деталей

Допускается сечение чертить с поворотом. В этом случае к обозначению сечения добавляется знак  повернуто.

В тех случаях, когда секущая плоскость проводится через ось поверхности вращения, ограничивающей отверстие или углубление, контур отверстия или

углубления показывают полностью, то есть изображают разрез отверстия (рис.2.3.15).

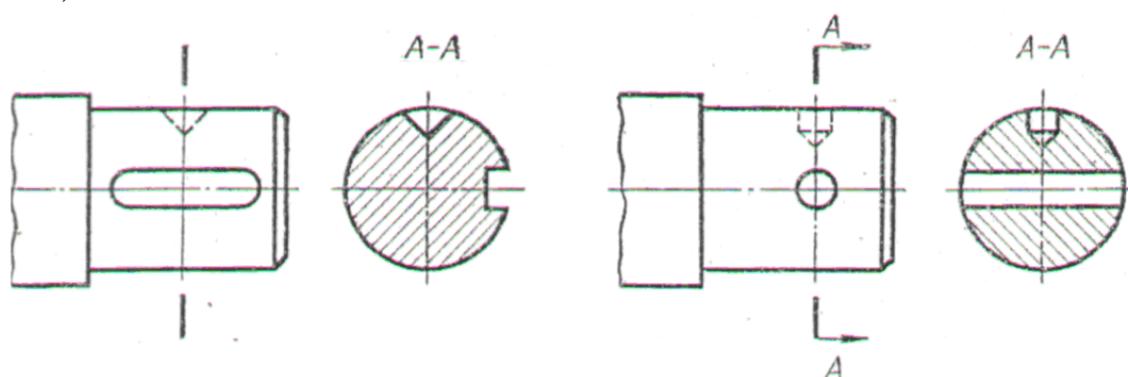


Рис.2.3.15. Пример, когда секущая плоскость проводится через ось поверхности вращения

Наклонное сечение детали строится по типу вынесенного сечения. При построении наклонного сечения необходимо представить себе, из каких геометрических тел состоит данная деталь, и какие геометрические фигуры получаются при пересечении их данной секущей плоскостью. На рис.2.3.16 секущая плоскость является фронтально проецирующей. Для нахождения отдельных точек сечения использован вид сверху. При построении сечения следует на главном виде восстановить линии невидимого контура и простроить все характерные и промежуточные точки сначала на наружных поверхностях детали, затем на внутренних.

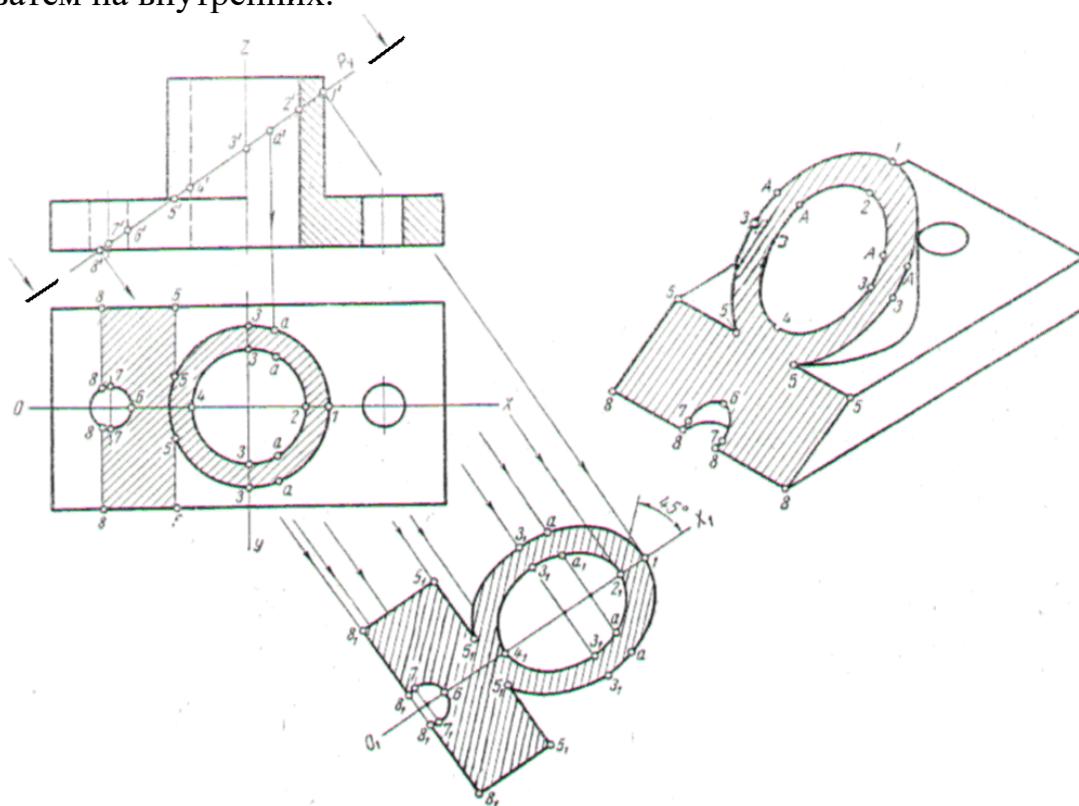


Рис.2.3.16. Пример, наклонного сечения с использованием вида сверху

В некоторых случаях при определении точек сечения привлекается вид сбоку. На рис.2.3.17 показано построение наклонного сечения корпуса вентиля фронтально проецирующей плоскостью. Координаты точек по оси OY определены на виде слева.

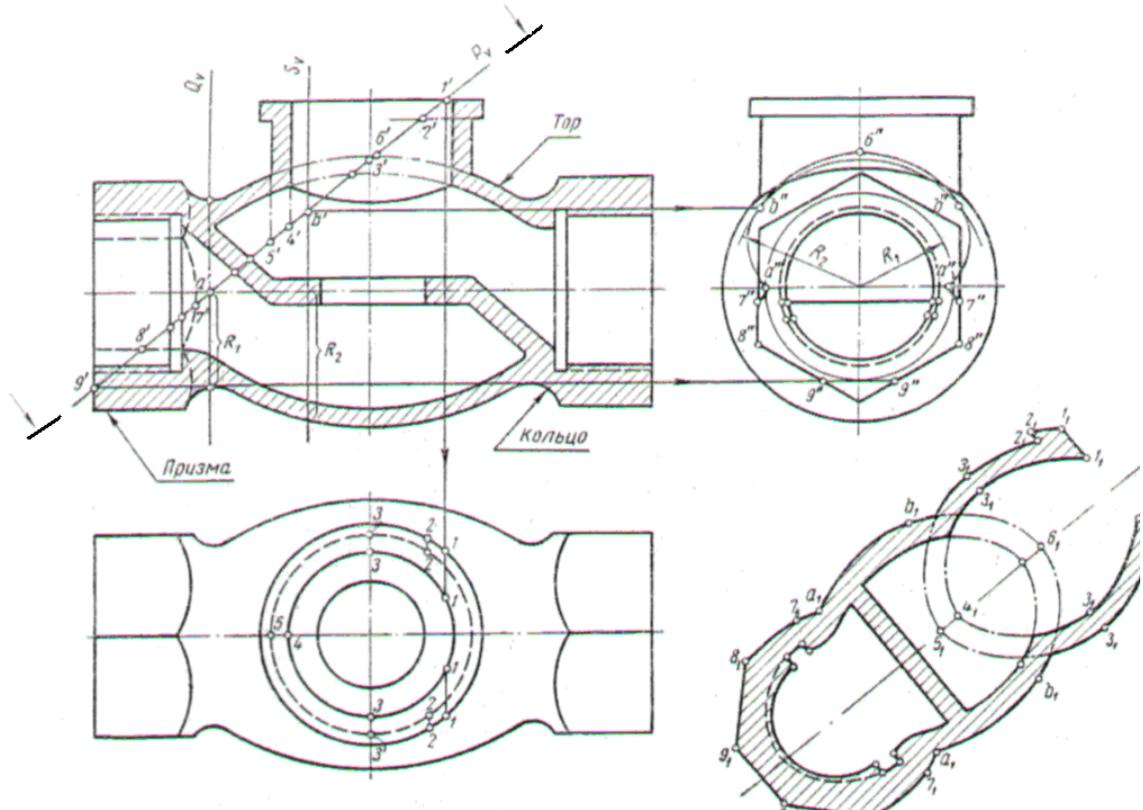


Рис.2.3.17. Пример построения наклонного сечения с использованием вида слева

Вопросы для самопроверки.

1. Как располагаются основные изображения (виды) предмета на чертеже?
2. Какое положение предмета выбирают для изображения на главном виде?
3. Чем отличаются местный и дополнительный виды?
4. Что называют разрезом?
5. Как указывают на чертеже положение секущей плоскости и отмечают направление взгляда?
6. В каких случаях, при каких условиях и для каких разрезов положение секущей плоскости на чертежах не отмечают и разрез надписью не сопровождают?
7. Какой разрез называется местным?
8. В каких случаях совмещенный вид и разрез разделяют сплошной волнистой линией?
9. Что называют сечением?
10. Какое из сечений, выносное или наложенное, является предпочтительным и почему?