

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра компьютерной графики и информационного права

РАКОВ
ВИКТОР ЛЕОНИДОВИЧ

ПОСТРОЕНИЕ ВИДОВ, РАЗРЕЗОВ и СЕЧЕНИЙ

*Методические указания
для выполнения самостоятельной работы*

Санкт-Петербург
2020

ЗАДАНИЕ

По одной заданной проекции детали построить:



3D-модель детали (цилиндр с вырезами) — рис. 1 и рис. 2;

ассоциативный чертёж детали с разрезами и размерами (три основных вида и аксонометрия) рис. 3.

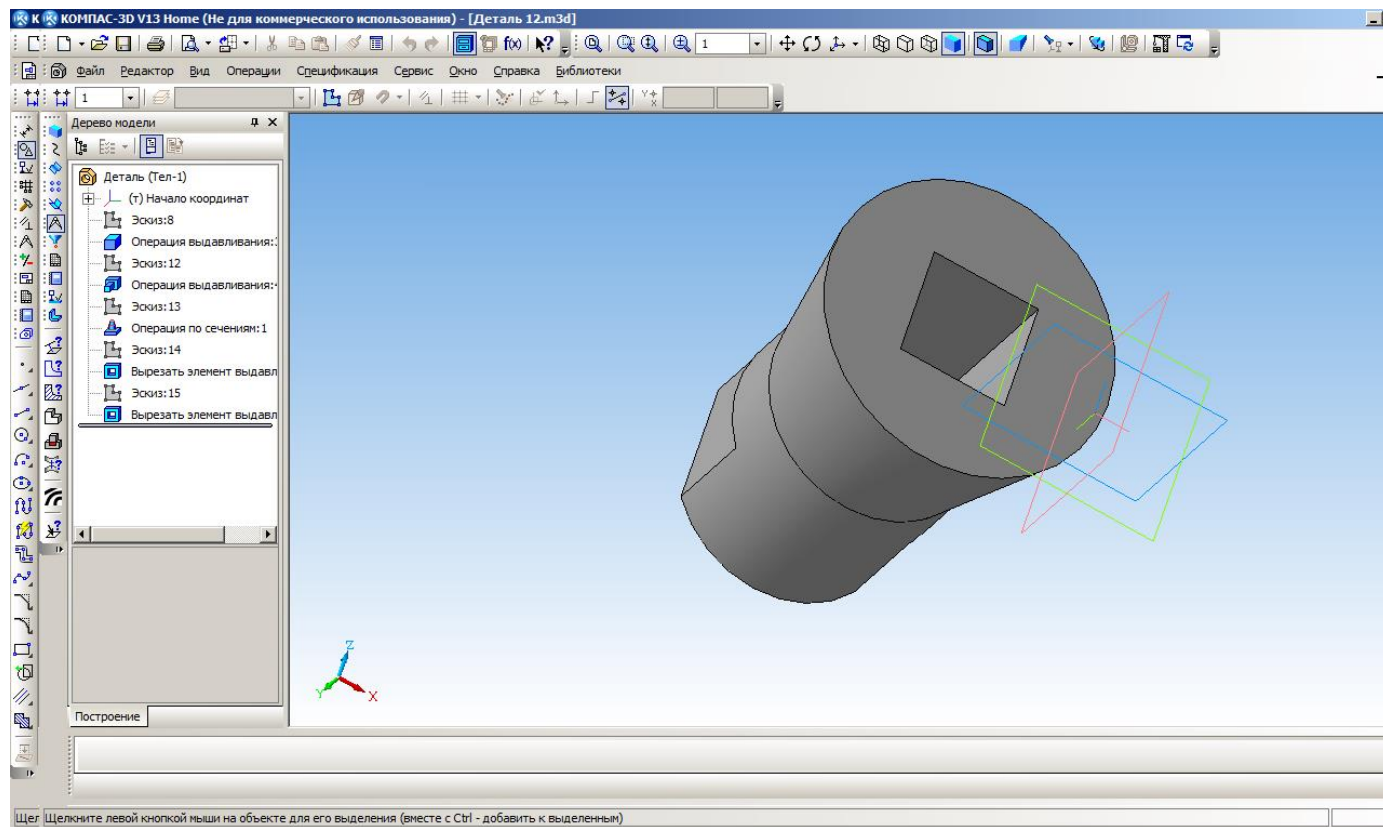


Рис. 1. Модель детали

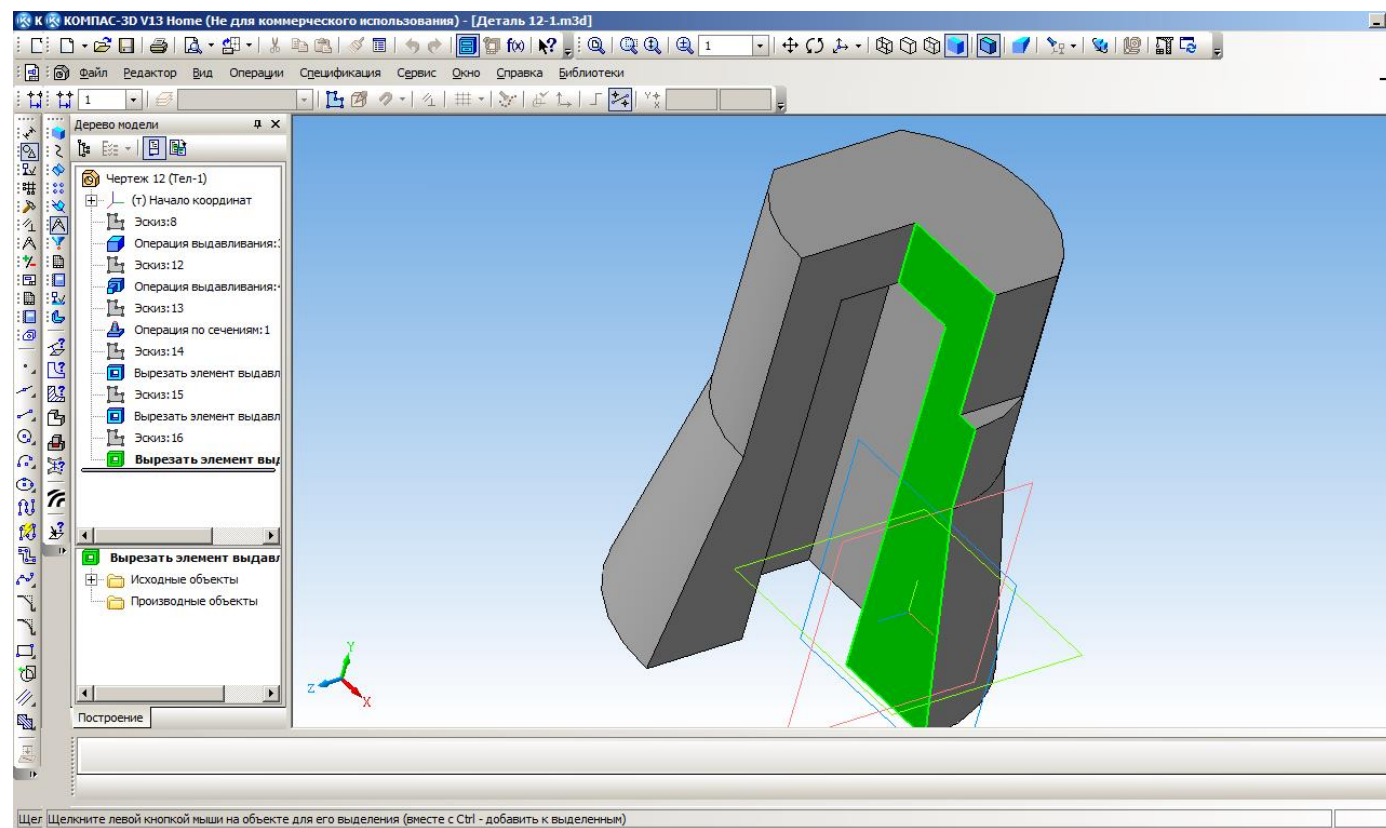
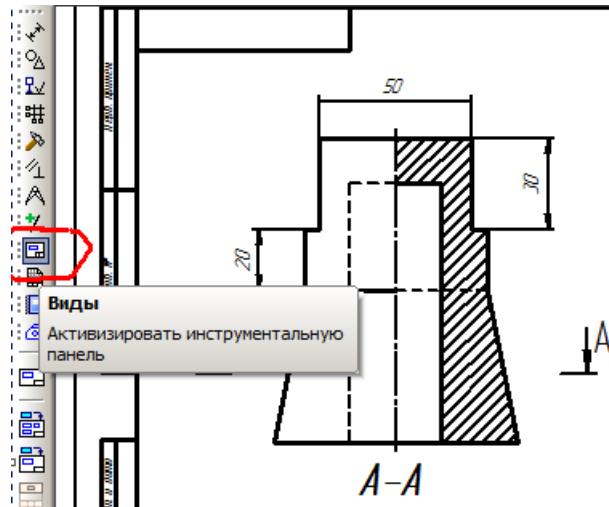


Рис. 2. Модель детали с вырезом четверти

Построение ассоциативных видов

Компактная модель: **Виды** — **Стандартные виды** — **Схема** — выбрать 3 вида и аксонометрию.



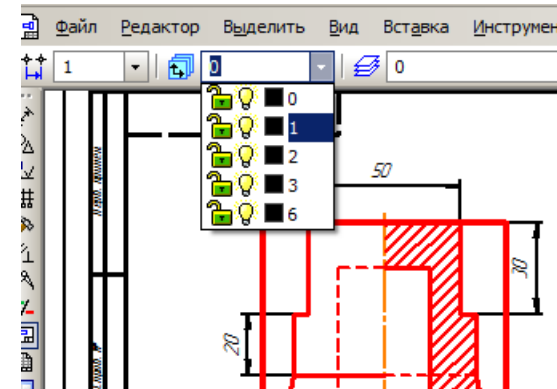
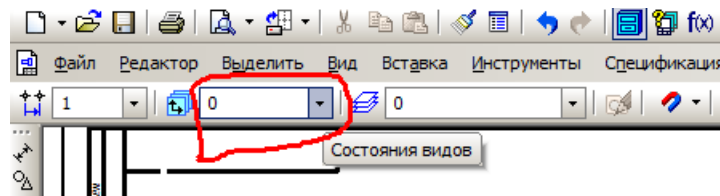
Иногда на чертеже не надо иметь сразу три стандартных вида (спереди, сверху, слева). Для построения последовательно отдельных видов необходимо выполнить следующую последовательность команд:

- Активный модуль — **Чертеж**.
- Для построения главного вида (спереди) детали активировать на панели **Виды** команду **Произвольный вид**.
- Выбрать 3D модель.
- Выбрать масштаб вида.
- Зафиксировать вид на чертеже. Будет создан **Вид 1** с записью в системном окне **Состояние видов**.
- Для создания вида слева если надо выбрать на панели **Виды** команду **Проекционный вид**.
- Сделать активным главный вид для этого в окне **Состояние видов** выбрать **Вид 1** (при перемещении по видам изображение на чертеже выделяется цветом).
- Щелкнуть по изображению главного вида и отвести фантом изображения в сторону (влево) и зафиксировать его. Будет создан вид слева - **Вид 2**. Масштаб вида слева будет тем же, что и у главного вида.
- Аналогично если надо строится вид сверху. Для него будет создан **Вид 3** в системном окне **Состояние видов**.

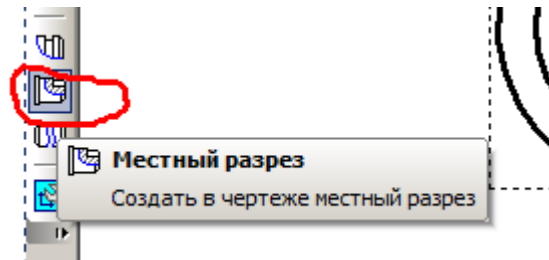
Построение разрезов на видах

Разрез главного вида:

- Сделать главный вид активным – выбрать в окне видов **Вид 1**.

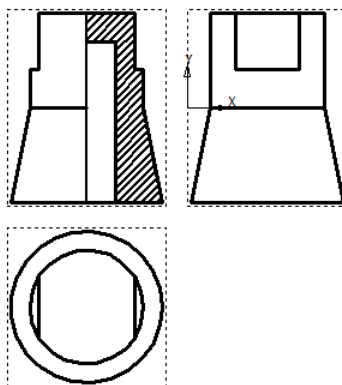


- Перейти на панель инструментов **Геометрия** и вызвать команду **Прямоугольник по двум точкам**.
- В списке стилей линий панели **Свойств** выбрать стиль **Для линии обрыва**.
- Создать на чертеже главного вида прямоугольник обозначающий рассекаемую область главного вида.
- Вернуться на панель **Виды**.
 - Вызвать команду **Местный разрез**.



- Указать созданный прямоугольник в качестве замкнутой области для разреза. Отвести курсор в сторону (направо и внутрь вида слева). Появится вертикальная линия, связанная с курсором, для указания места положения секущей плоскости.

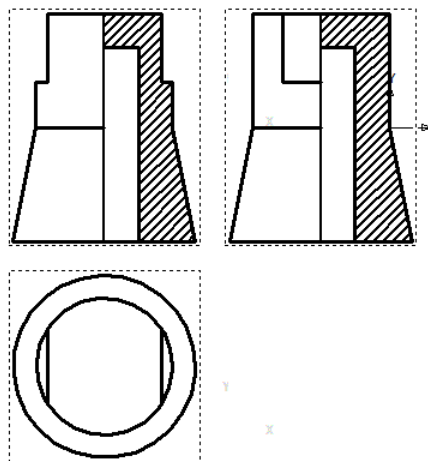
- На виде слева указать положение секущей плоскости – например, совпадающей с осью симметрии вида слева.



- Зафиксировать положение секущей плоскости. Разрез на главном виде будет выполнен.

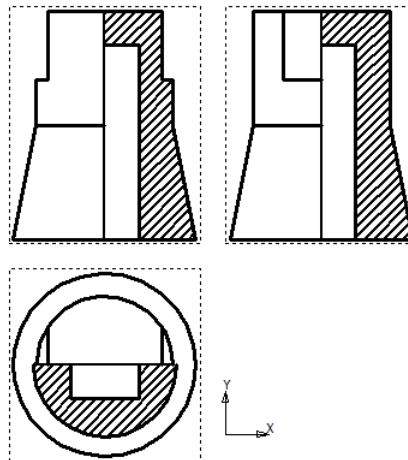
Разрез вида слева:

- Сделать активным вид слева – **Вид 2**.
 - Перейти на панель инструментов **Геометрия** и вызвать команду **Прямоугольник по двум точкам**.
 - Создать на чертеже вида слева прямоугольник обозначающий рассекаемую область вида.
 - Вернуться на панель **Вид**.
 - Вызвать команду **Местный разрез**.
 - Указать созданный прямоугольник в качестве замкнутой области для разреза. Отвести курсор в сторону (налево и внутрь главного вида).
- Появится вертикальная линия, связанная с курсором, для указания места положения секущей плоскости.
- На главном виде указать положение секущей плоскости – например, совпадающей с осью симметрии главного вида.
 - Зафиксировать положение секущей плоскости. Разрез на виде слева будет выполнен.



Разрез вида сверху:

- Сделать активным вид сверху – **Вид 3**.
- Перейти на панель инструментов **Геометрия** и вызвать команду **Прямоугольник по двум точкам**.
- Создать на чертеже вида сверху прямоугольник обозначающий рассекаемую область вида.
- Вернуться на панель **Вид**.
- Вызвать команду **Местный разрез**.
- Указать созданный прямоугольник в качестве замкнутой области для разреза. Отвести курсор в сторону (вверх и внутрь главного вида). Появится горизонтальная линия, связанная с курсором, для указания места положения секущей плоскости.
- На главном виде указать положение секущей плоскости.
 - Зафиксировать положение секущей плоскости. Разрез на виде сверху будет выполнен.



После выполнения разрезов нанести размеры.
В результате задание будет выполнено (рис. 3).

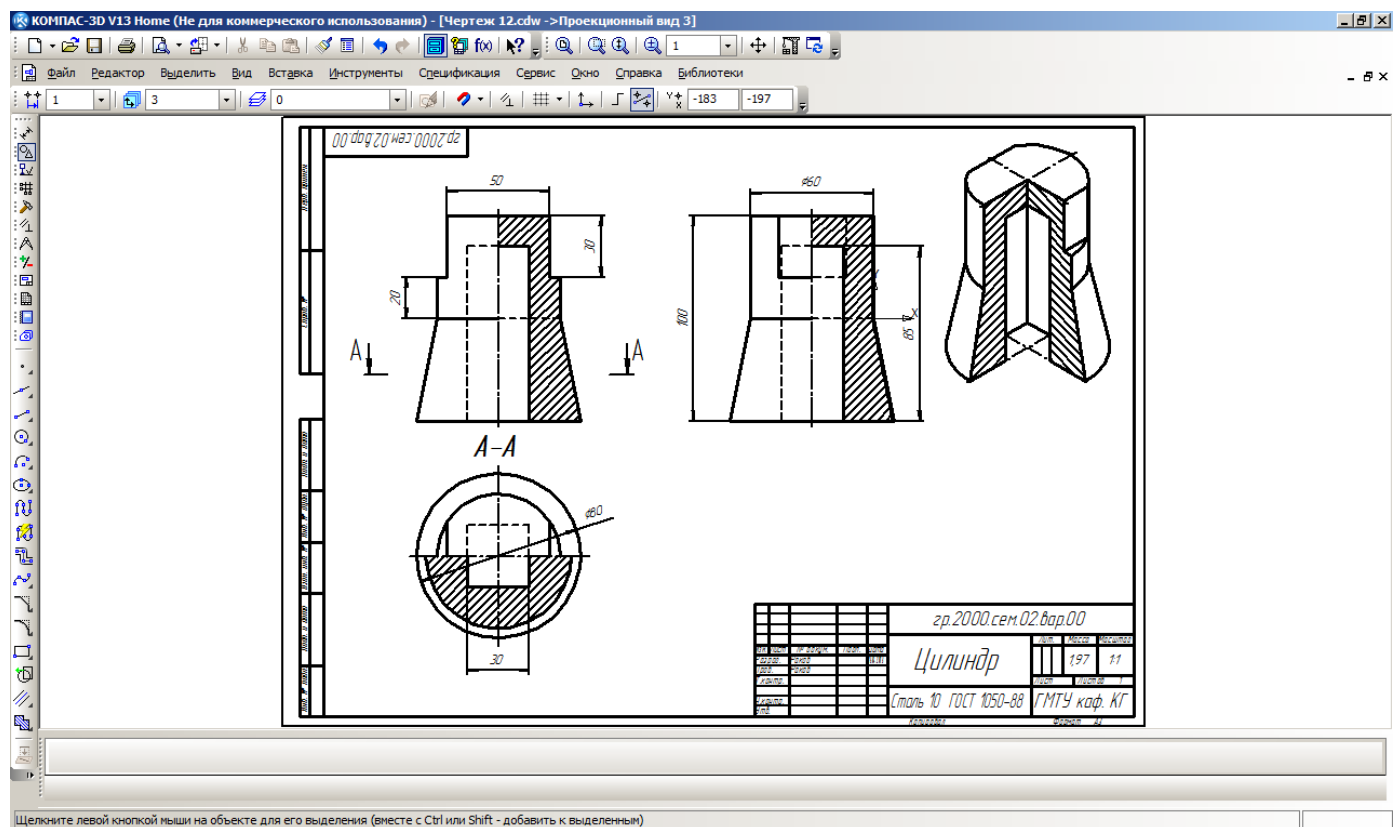


Рис. 3. Ассоциативный чертеж детали с разрезами

На проверку представить:

- файлы моделей - рис. 1 и рис. 2
- файл чертежа — рис. 3

**Выполнение на чертежах видов, разрезов и сечений должно соответствовать стандарту:
ГОСТ 2.305-68**

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ЕДИНАЯ СИСТЕМА КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

ИЗОБРАЖЕНИЯ - ВИДЫ, РАЗРЕЗЫ, СЕЧЕНИЯ

ГОСТ 2.305-68

ИПК ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ

Москва

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

Единая система конструкторской документации

ИЗОБРАЖЕНИЯ - ВИДЫ, РАЗРЕЗЫ, СЕЧЕНИЯ

Unified system for design documentation.
Image - appearance, sections

**ГОСТ
2.305-68**

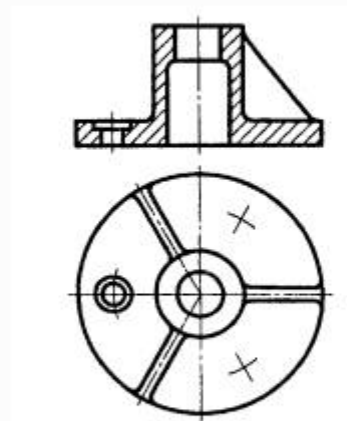
Дата введения 01.01.71

Настоящий стандарт устанавливает правила изображения предметов (изделий, сооружений и их составных элементов) на чертежах всех отраслей промышленности и строительства. Стандарт полностью соответствует СТ СЭВ 363-88.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

Выдержки из ГОСТ 2.305-68

1.6 Разрез - изображение предмета, мысленно рассеченного одной или несколькими плоскостями, при этом мысленное рассечение предмета относится только к данному разрезу и не влечет за собой изменения других изображений того же предмета. На разрезе показывается то, что получается в секущей плоскости и что расположено за ней (черт. 4). Допускается изображать не все, что расположено за секущей плоскостью, если это не требуется для понимания конструкции предмета (черт. 5).



Черт. 5

1.7. Сечение - изображение фигуры, получающейся при мысленном рассечении предмета одной или несколькими плоскостями (черт. 6). На сечении показывается только то, что получается непосредственно в секущей плоскости.

Допускается в качестве секущей применять цилиндрическую поверхность, разворачиваемую затем в плоскость (черт. 7).

3. РАЗРЕЗЫ

3.1. Разрезы разделяются, в зависимости от положения секущей плоскости относительно горизонтальной плоскости проекций, на:

горизонтальные - секущая плоскость параллельна горизонтальной плоскости проекций (например, разрез *A-A*, черт. 13; разрез *Б-Б*, черт. 15).

В строительных чертежах горизонтальным разрезам могут присваиваться другие названия, например, «план»;

вертикальные - секущая плоскость перпендикулярна горизонтальной плоскости проекций (например, разрез на месте главного вида, черт. 13; разрезы *A-A*, *Б-Б*, *Г-Г*, черт. 15);

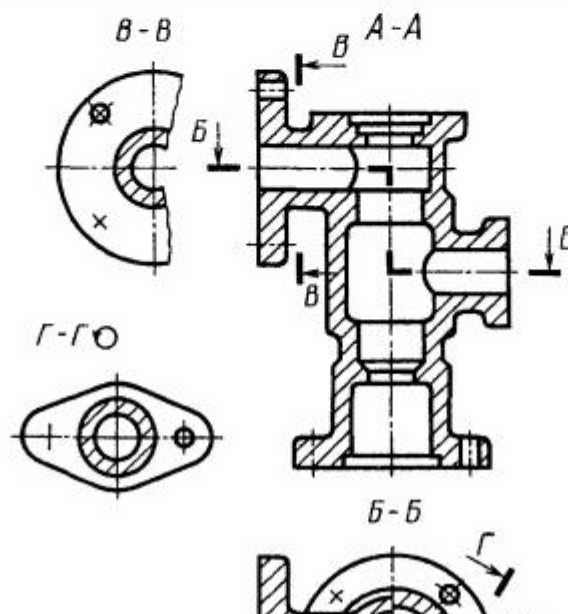
наклонные - секущая плоскость составляет с горизонтальной плоскостью проекций угол, отличный от прямого (например, разрез *Б-Б*, черт. 8).

В зависимости от числа секущих плоскостей разрезы разделяются на:

простые - при одной секущей плоскости (например, черт. 4, 5);

сложные - при нескольких секущих плоскостях (например, разрез *A-A*, черт. 8; разрез *Б-Б*, черт. 15).

3.2. Вертикальный разрез называется фронтальным, если секущая плоскость параллельна фронтальной плоскости проекций (например, разрез, черт. 5; разрез *A-A*, черт. 16), и профильным, если секущая плоскость параллельна профильной плоскости проекций (например, разрез *Б-Б*, черт. 13).



Виды

Правила изображения предметов (изделий, сооружений и их составных элементов) на чертежах всех отраслей промышленности и строительства 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. Следует обратить внимание на различие, существующее между изображением и проекцией предмета. 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 рис. 10.1.

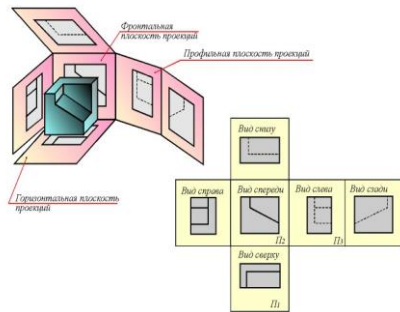


Рис. 10.1

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. Однако, следует иметь в виду, что наличие большого количества штриховых линий затрудняет чтение чертежа, поэтому их использование должно быть ограничено.

Виды разделяются на основные, местные и дополнительные.

ОСНОВНЫЕ ВИДЫ - изображения, получаемые на основных плоскостях проекций - гранях куба (рис. 10.1):

- 1 - вид спереди (главный вид);
- 2 - вид сверху;
- 3 - вид слева;

- 4 - вид справа;
- 5 - вид снизу;
- 6 - вид сзади.

Название видов на чертежах не надписываются, если они расположены, как показано на рис. 10.1, т.е. в проекционной связи. Если же виды сверху, слева и справа не находятся в проекционной связи с главным изображением, то они отмечаются на чертеже надписью по типу "А". Направление взгляда указывается стрелкой, обозначаемой прописной буквой русского алфавита.

Когда отсутствует изображение, на котором может быть показано направление взгляда, название вида надписывают.

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.10.2).

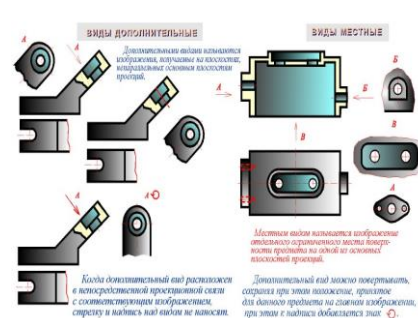


Рис. 10.2

Местный вид может быть ограничен линией обрыва, по возможности в наименьшем размере, или не ограничен (рис. 10.2).

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" (рис. 10.2), а у связанного с дополнительным видом изображения предмета ставится стрелка с соответствующим буквенным обозначением (стрелка

А, рис. 10.2), указывающая направление взгляда.

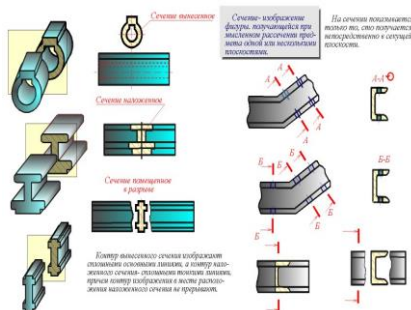
Когда дополнительный вид расположен в непосредственной проекционной связи с соответствующим изображением, стрелку и надпись над видом не наносят (рис. 10.2). Дополнительный вид можно повернуть, сохраняя при этом положение, принятое для данного предмета на главном изображении. При этом к надписи "А" добавляется знак "повернуто" (рис. 10.2).

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.

СЕЧЕНИЯ

Выявление формы внутренних поверхностей предмета при помощи штриховых линий значительно затрудняет чтение чертежа, создает предпосылки для неправильного его толкования, усложняет нанесение размеров и условных обозначений.

СЕЧЕНИЕМ называется изображение фигуры, получающейся при мысленном рассечении предмета одной или несколькими плоскостями (рис. 11.1). На сечении показывают только то, что получается непосредственно в секущей плоскости (рис. 11.1).



Секущие плоскости выбирают так, чтобы получить нормальные поперечные сечения.

- 1) входящие в состав разреза,
- 2) не входящие в состав разреза.

1) вынесенные (рис. 11.1),

Вынесенные сечения являются предпочтительными и их допускается располагать в разрыве между частями одного и того же вида (рис. 11.1) на продолжении следа секущей плоскости при симметричной фигуре сечения, на любом месте поля чертежа, а также с поворотом (рис. 11.1).

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 А-А (рис.12.1).

[illegible]

Начальный и конечный штрихи не должны пересекать контур изображения (рис.12.2).

Буквенные обозначения присваивают в алфавитном порядке без повторения и, как правило, без пропусков. 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.

В случаях, подобных указанным на рис.12.2, при симметричной фигуре линию сечения не проводят и сечение надписью не сопровождают.

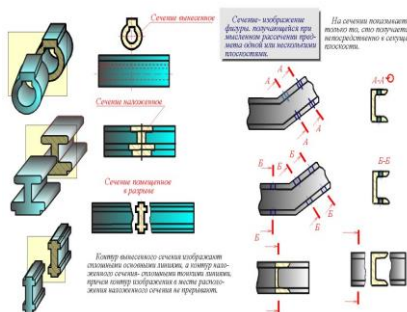


Рис. 12.2

Для несимметричных сечений, расположенных в разрыве (рис.12.2), 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 (рис.12.2). Если при этом секущие плоскости направлены под разными углами, то знак "повернуто" не наносят

ВЫПОЛНЕНИЕ СЕЧЕНИЙ

Сечение по построению и расположению должно соответствовать направлению, указанному стрелками (рис. 13.1).

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 (рис.13.1).

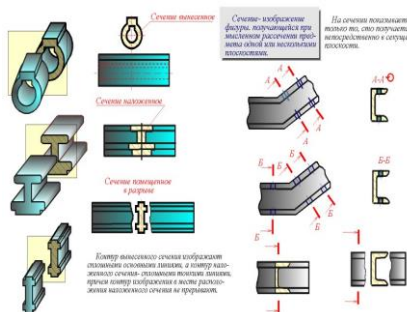


Рис. 13.1

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

Металлы и твердые сплавы в сечениях обозначают наклонными параллельными линиями штриховки, проведенными под углом 45° к линии контура изображения или к его оси, или к линиям рамки чертежа.

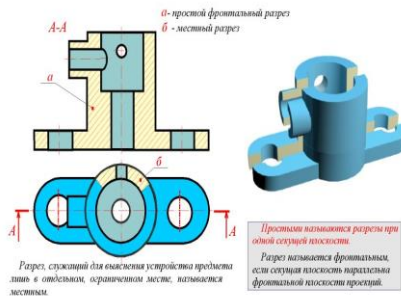
Если линии штриховки, проведенные к линиям рамки чертежа под углом 45° , совпадают по направлению с линиями контура или осевыми линиями, то вместо угла 45° , следует брать угол 30 или 60° .

Линии штриховки должны наноситься с наклоном влево или вправо, как правило, в одну и ту же сторону на всех сечениях, относящихся к одной и той же детали.

Если секущая плоскость проходит через ось поверхности вращения, ограничивающей отверстие или углубление, то контур отверстия или углубления в сечении показывают полностью (рис. 11.1).

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

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 (рис. 14.1). Таким образом, разрез состоит из **сечения** (рис. 14.1, элемент "а") и **вида** части предмета, расположенной за секущей плоскостью (рис. 14.1, элемент "б").

Рис. 14.1

КЛАССИФИКАЦИЯ РАЗРЕЗОВ (рис.14.2)

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;

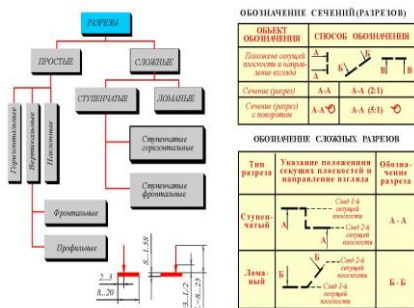


Рис. 14.2

- 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) **ломаные**, если секущие плоскости пересекаются.

Разрезы называются:

- а) **продольными**, если секущие плоскости направлены вдоль длины или высоты предмета (рис. 14.3);

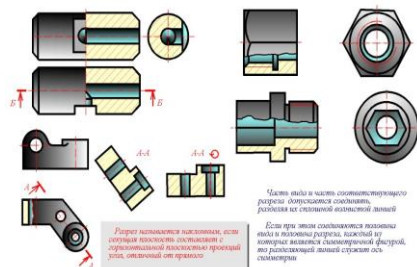


Рис. 14.3

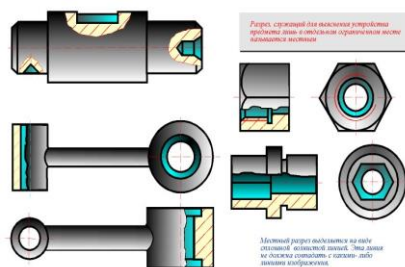
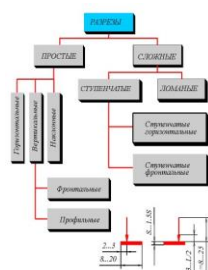


Рис. 14.4

б) **поперечными**, если секущие плоскости направлены перпендикулярно длине или высоте предмета (рис. 14.3). Разрезы, служащие для выяснения устройства предмета лишь в отдельных, ограниченных местах, называются **местными** (рис. 14.4).

ОБОЗНАЧЕНИЕ ПРОСТЫХ РАЗРЕЗОВ



ОБОЗНАЧЕНИЕ СЕЧЕНИЙ (РАЗРЕЗОВ)	
ОБЪЕКТ	Способ обозначения
Полностью секущий плоскостью в центре тела объект	A-A (2-3)
Сечения (разрезы) с осью симметрии	A-A (5-6)

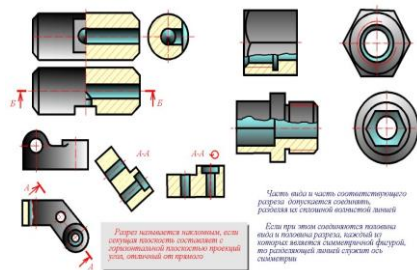
Положение секущей плоскости, направление взгляда и сам разрез обозначают в соответствии с табл. (рис. 12.1).

Рис. 12.1

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

- секущая плоскость совпадает с плоскостью симметрии предмета в целом;
- разрез расположен в непосредственной проекционной связи с соответствующим изображением;
- разрез является горизонтальным, фронтальным или профильным (рис. 14.3).

Рис. 14.3



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", как показано на рис. 14.3.

ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОСТЫХ РАЗРЕЗОВ

Местные разрезы выделяются на виде сплошными волнистыми линиями. Эти линии не должны совпадать с какими-либо другими линиями изображения (рис. 14.4, а).



Если при этом соединяются половина вида и половина разреза, каждый из которых является симметричной фигурой, то разделяющей линией служит ось симметрии (рис. 14.3). Нельзя половиной разреза, если какая-либо линия изображения совпадает с осевой (например, ребро). В эту часть вида с меньшей частью разреза (рис. 14.3 справа) или большую часть разреза с



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 (рис. 14.4, б). При соединении половины вида с половиной соответствующего разреза, разрез располагают справа от вертикальной оси и снизу от горизонтальной (рис. 14.3).

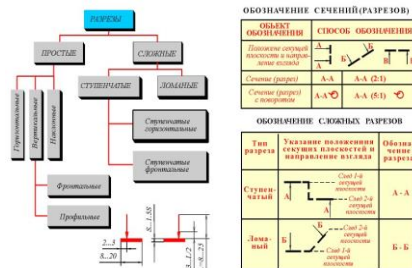


Рис. 12.1

Сложные разрезы всегда обозначают на чертеже в соответствии с табл. (рис.12.1).

ВЫПОЛНЕНИЕ СЛОЖНЫХ РАЗРЕЗОВ

Фигуры сечения, полученные различными секущими плоскостями сложного разреза, не

разделяют одну от другой никакими линиями (рис. 18.1 и рис. 18.2).

Сложный ступенчатый разрез помещают на месте соответствующего основного вида (рис. 18.1) или в любом месте чертежа.

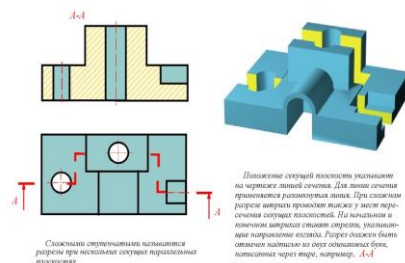


Рис. 18.1

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 (рис. 18.2).

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

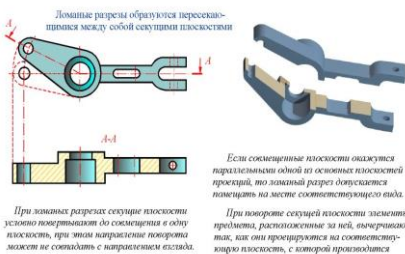


Рис. 18.2

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.

УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ НА ЧЕРТЕЖАХ

Условности и упрощения при выполнении изображений

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 (рис. 19.1).



Рис. 19.1

Допускается в подобных случаях изображать лишь часть такого предмета (рис. 19.1) с указаниями количества элементов, их расположения и т.п.

На видах и разрезах допускается упрощенно изображать проекции линий пересечения поверхностей, если не требуется точного их построения. Например, вместо лекальных кривых проводят дуги окружности и прямые линии.

Плавный переход от одной поверхности к другой показывают условно сплошной тонкой линией

или совсем не показывают (рис.19.1).

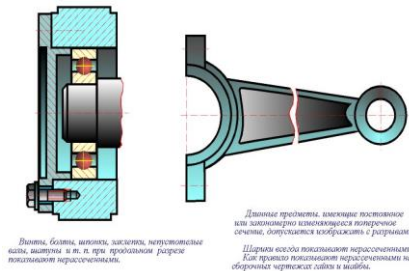


Рис. 19.2

Болты, винты, шпильки, заклепки, шпонки, непустотелые валы и шпиндели, шатуны, рукоятки и другие подобные детали при продольном разрезе показывают нерассеченными. Шарики всегда показывают нерассеченными. Как правило, гайки и шайбы на сборочных чертежах также показывают нерассеченными (рис. 19.2).

Такие элементы, как спицы маховиков, зубчатых колес, тонкие стенки типа ребер жесткости показывают незаштрихованными для большей наглядности чертежа, если секущая плоскость направлена вдоль оси или длинной стороны такого элемента (рис. 19.1). Если в подобных элементах детали имеется местное сверление или углубление, то делают дополнительный местный разрез элемента (рис. 19.1). Допускается незначительную конусность или уклон изображать с увеличением. На тех изображениях, на которых уклон или конусность отчетливо не выявляются, проводят только одну линию, соответствующую меньшему размеру элемента с уклоном или меньшему основанию конуса (рис. 19.1).

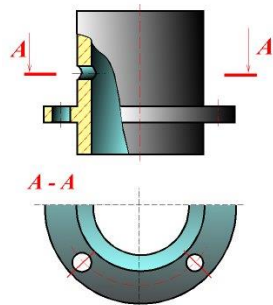


Рис. 19.3

Если изображение предмета является симметричной фигурой, то допускается вычерчивать половину изображения или немного более половины (рис. 19.3). В последнем случае проводят линию обрыва. При необходимости выделения на чертеже плоских поверхностей предмета, на них проводят диагонали сплошными тонкими линиями. Длинные предметы (или их элементы), имеющие постоянное или закономерно изменяющееся поперечное сечение (стержни, валы, трубопроводы, шатуны, прокат и т.п.), допускается изображать с разрывами (рис. 19.2).

Допускается изображать в разрезе отверстия, расположенные на круглом фланце, когда они не попадают в секущую плоскость.

ВЫБОР НЕОБХОДИМОГО КОЛИЧЕСТВА ИЗОБРАЖЕНИЙ

1. Количество изображений (видов, разрезов, сечений) предмета на чертеже должно быть наименьшим, но достаточным для исчерпывающего выявления его внешней и внутренней формы и должно давать возможность рационально нанести размеры.

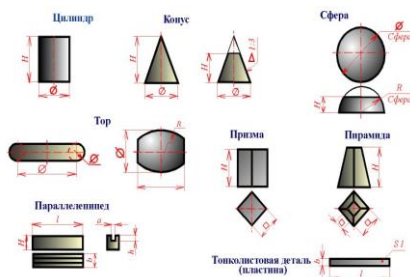


Рис. 20.1

2. Каждая деталь машины или механизма состоит из конструктивных сочетаний различных простейших пространственных форм. Приступая к выбору количества изображений, необходимо мысленно расчленить деталь на составляющие ее простейшие геометрические формы: призмы, пирамиды, конусы, цилиндры, торы и т.п.

3. Каждая простейшая пространственная форма должна иметь такое количество изображений, чтобы каждая ее точка имела не менее двух проекций. В соответствии с этим, для однозначного выявления формы простейших геометрических тел необходимо от 2-х до 3-х проекций (рис. 20.1)

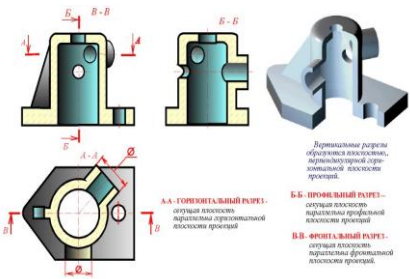


Рис. 20.2

4. В некоторых случаях одна проекция с соответствующим условным знаком, поставленным у размерного числа, дает полное представление о форме изображенного предмета: знак диаметра Φ говорит о том, что изображенный предмет является телом вращения; знак квадрата обозначает, что изображенный предмет имеет форму призмы с нормальным сечением в виде квадрата; тонкие пересекающиеся линии, вычерченные на изображении, обозначают плоскость; слово "сфера", написанное перед знаками R или Φ говорит о том, что поверхность сферическая;

символ "S" (толщина) перед размерным числом заменяет вторую проекцию детали, имеющую форму параллелепипеда (рис. 20.1).

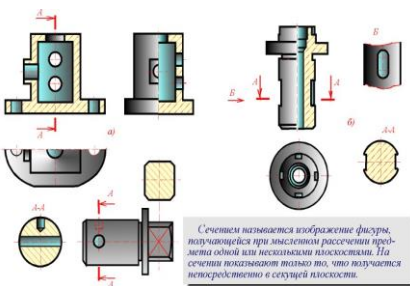


Рис. 20.3

5. После анализа формы детали, с учетом вышеуказанного, можно определить, какие изображения необходимы для исчерпывающей передачи внешних и внутренних форм этой детали. Для большинства деталей машин и механизмов достаточно выполнить 3 изображения, учитывая, что для изображения невидимых контуров изделия можно пользоваться штриховыми линиями, можно совмещать части видов с частями соответствующих разрезов, применять сложные разрезы и т.п.

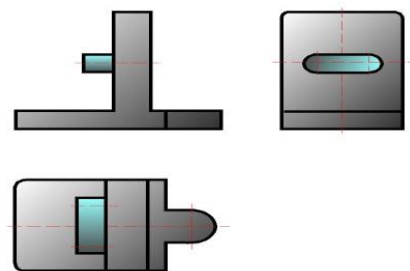


Рис. 20.4

6. В зависимости от конфигурации детали ее чертеж может состоят из совокупности:
а) одних видов, если деталь не имеет внутренних пустот (рис. 20.4);

- б) одних разрезов, если при этом не теряется представление о внешних формах детали (рис. 20.2);
- в) видов и сечений (рис. 20.3, б);
- г) видов, разрезов и сечений (рис. 20.3);
- д) полных видов и разрезов или соединения частей вида и разреза (рис. 20.3, а).

КОМПОНОВКА ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ПОЛЕ ЧЕРТЕЖА

Комплекс изображений детали может быть размещен на поле чертежа различным образом. Однако не всякое расположение изображений на формате будет удачным с точки зрения их восприятия.

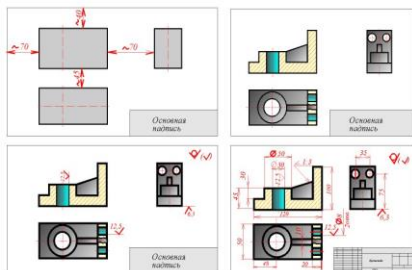


Рис. 21.1

Одной из основ компоновки является принцип равновесия изображений с листом, на котором они расположены. Принцип равновесия состоит в том, что изображения, по возможности, должны уравнивать формат листа, т.е. располагаться на нем равномерно (рис. 21.1), а не концентрироваться в каком-либо одном месте, вследствие чего могут остаться большие незаполненные участки.

Расстояния между отдельными изображениями и расстояния между изображениями и линиями рамки должны выбираться такими, чтобы обеспечить благоприятные условия для нанесения размеров, условных обозначений и надписей (поэтому, приступая к компоновке листа, целесообразно предварительно нанести тонкими линиями габаритные прямоугольники, соответствующие по размерам будущим изображениям, и после уточнения их расположения, вписать в них изображения детали, нанести размеры (рис. 21.1).

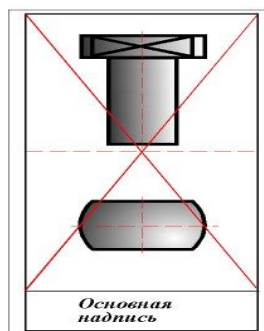


Рис. 21.2

При компоновке чертежа следует учитывать также некоторые особенности восприятия изображений нашим глазом. Например, если разделить лист бумаги пополам горизонтальной линией, то верхняя половина будет казаться больше нижней. Поэтому, вычерчивая изображения предмета, нужно для сохранения равновесия расположить изображение его не в середине листа, а несколько ближе к верхней кромке (рис. 21.2).