



Инженерная графика



Раздел "Техническое черчение"



Тема 2. Геометрические построения

Цель: Приобрести навыки в технике выполнения чертежей изделий.

Вопросы:

Сопряжение линий.

Построение и обозначение уклонов.

Построение и обозначение конусностей.



2.1. Сопряжение линий

- **Сопряжение** - это плавный переход одной линии в другую.
- Значение плавных переходов в очертаниях различных изделий техники, несомненно, огромна. Так, их применение обуславливает выполнение требований прочности, гидро-аэродинамики, промышленной эстетики, технологии изготовления и т.д. Гоис 2 П

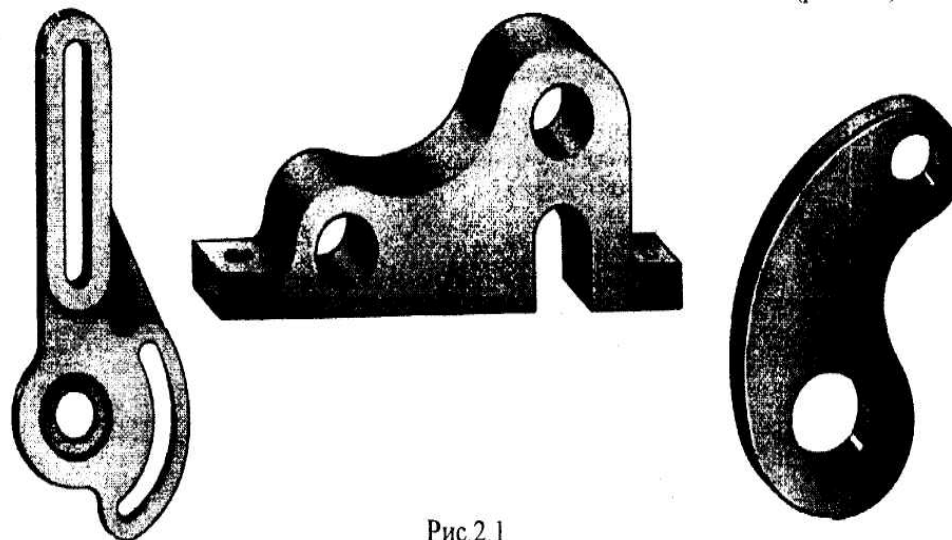
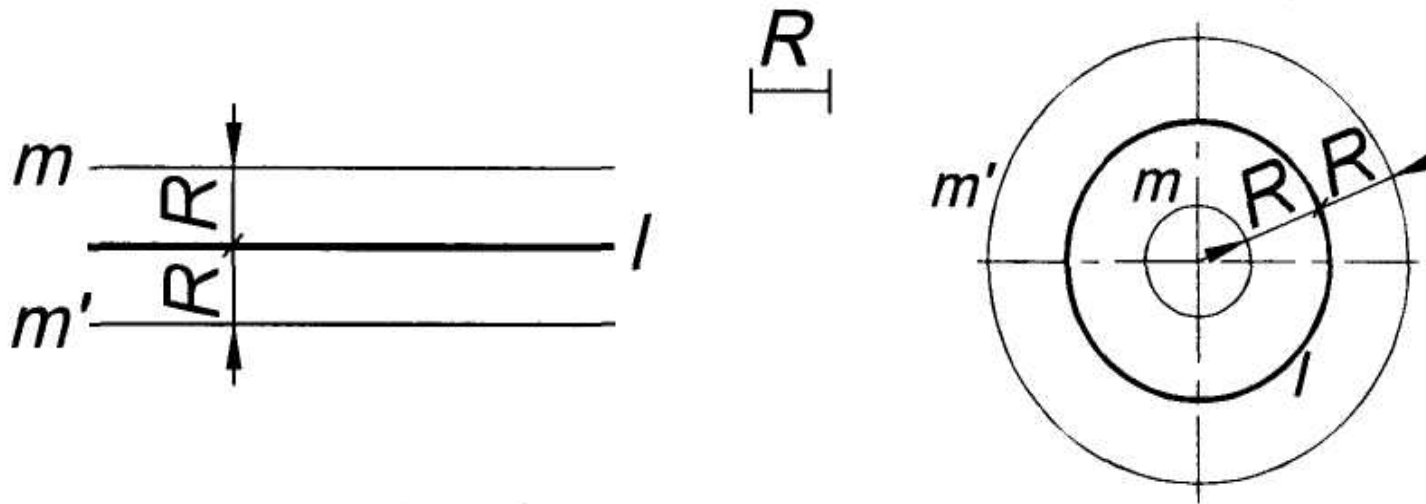


Рис.2.1



Элементы сопряжения: сопрягаемые линии;
точки сопряжения; центр сопряжения.
Центр сопряжения - точка пересечения
геометрических мест точек (г.м.т.),
равноудаленных от заданных линий. Далее
изображены линии 1 (слева - прямая, справа -
окружность) и построены г.м.т. m и m' ,
равноудаленных от линий 1 на расстояние R .



В 2.1.1. - 2.1.4. представлены различные варианты сопряжения линий.

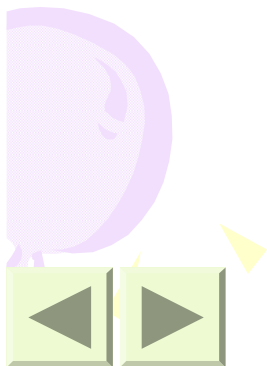
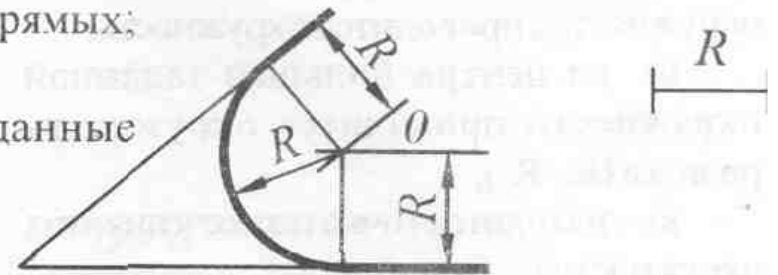


2.1.1. Построение скругления двух прямых дугой заданного радиуса R .

2.1.1. Построение скругления двух прямых дугой заданного радиуса R .

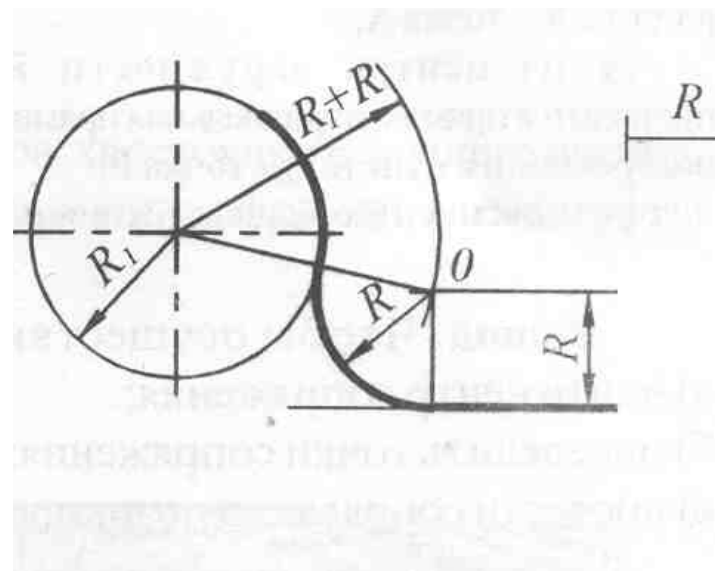
Алгоритм:

- на расстоянии R проводятся г.м.т. для заданных прямых;
- находится точка O - центр сопряжения;
- из точки O проводятся перпендикуляры на заданные прямые - точки сопряжения;
- между которыми прочерчивается дуга радиуса R .



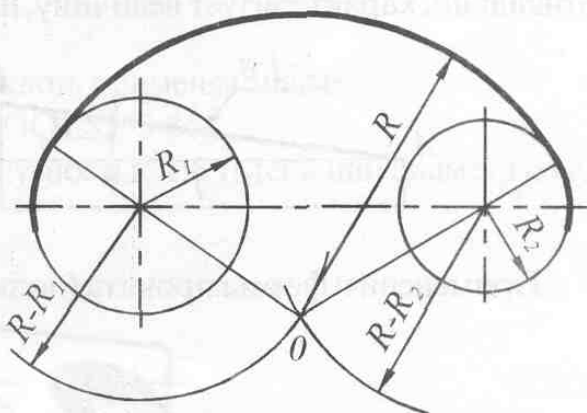
2.1.2. Построение сопряжения дуги радиуса R_1 и прямой линии дугой заданного радиуса R .

- Алгоритм:
- а) на расстоянии R проводится г.м.т. для заданных прямой и окружности;
- б) находится точка O - центр сопряжения;
- в) определяются точки сопряжения; опускается перпендикуляр из точки O на заданную прямую и соединяется точка O с центром заданной окружности;
- г) между точками сопряжения проводится дуга радиуса R

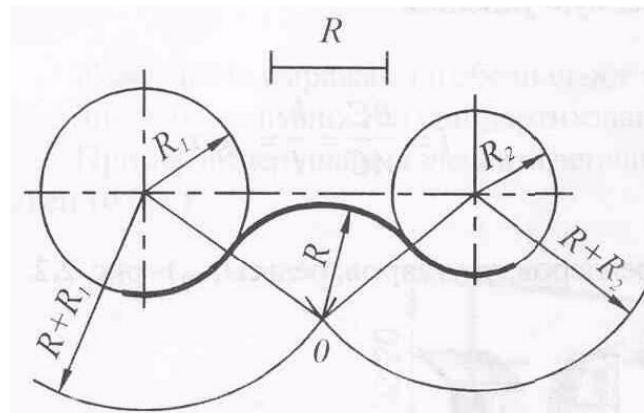


2.1.3. Построение сопряжения двух дуг радиусами R_1 и R_2 дугой радиуса R (Построения аналогичны 2.1.1. -

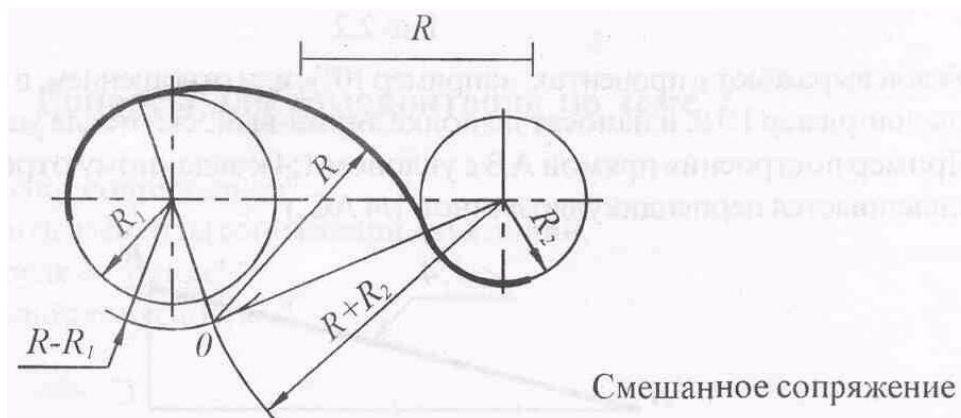
2.1.2.)



Внутреннее сопряжение



Наружное сопряжение



Смешанное сопряжение



2.1.4. Построение касательной к двум дугам заданных радиусов R и R_2 .

Алгоритм:

а) между центрами заданных окружностей проводится окружность;

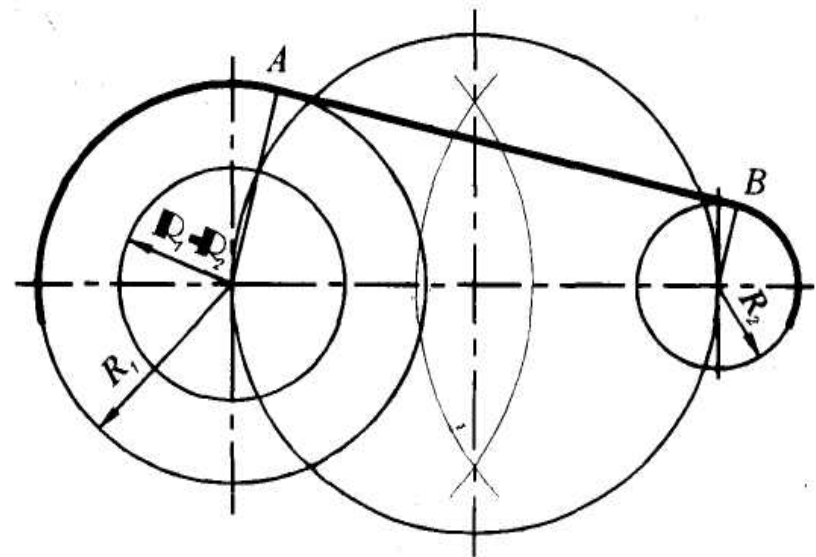
б) от центра большей заданной окружности проводится окружность радиуса $(R_2 - R_1)$;

в) находится точка пересечения этих окружностей;

г) центр заданной большей окружности соединяется с найденной точкой и продлевается до окружности радиуса R_2 - точка A ;

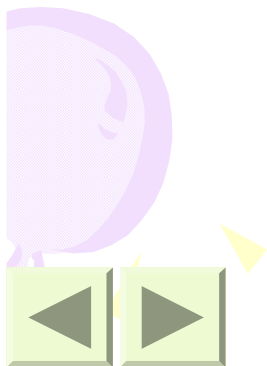
д) из центра окружности R_2 проводится прямая, параллельная прямой, построенной в пункте г), - точка B ;

е) точки A и B соединяются прямой



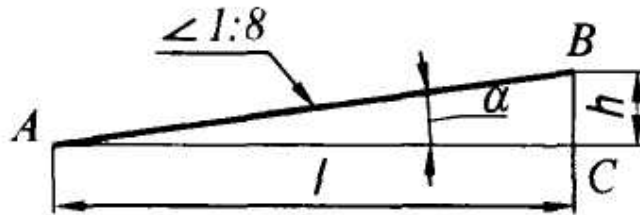


Вывод. Чтобы осуществить сопряжение линий, нужно:
а) найти центр сопряжения;
б) определить точки сопряжения;
в) провести сопрягающую линию.



2.2. Построение и обозначение уклонов

Наклон одной линии относительно другой, расположенной горизонтально или вертикально, характеризует величину, называемую **уклоном**.



$$i = \frac{BC}{AC} = \frac{h}{l} = \operatorname{tg} \alpha$$

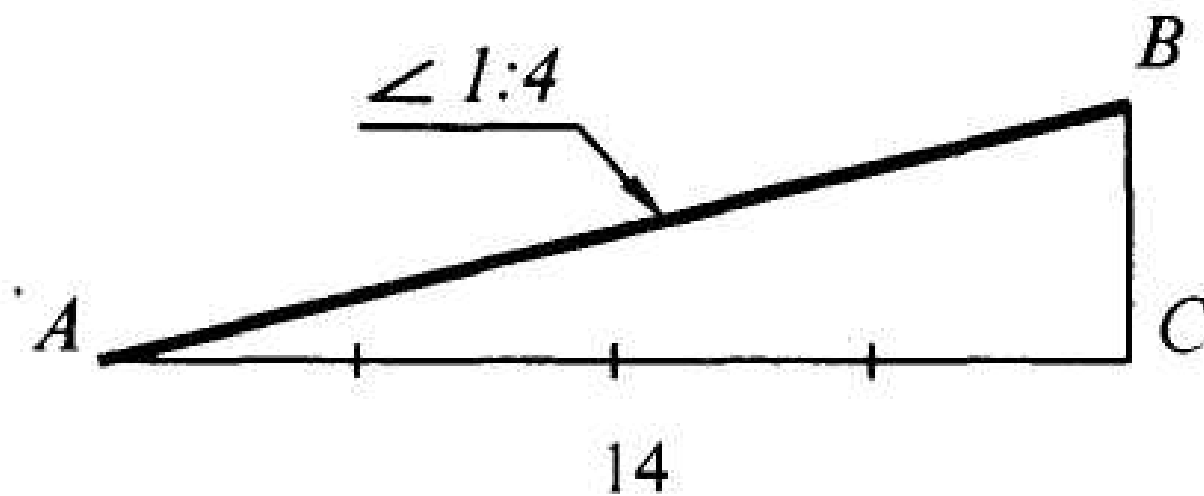
Применение: форма проката (полки швеллеров, двутавров; рельсы, ...) - рис. 2.2.



Рис.2.2

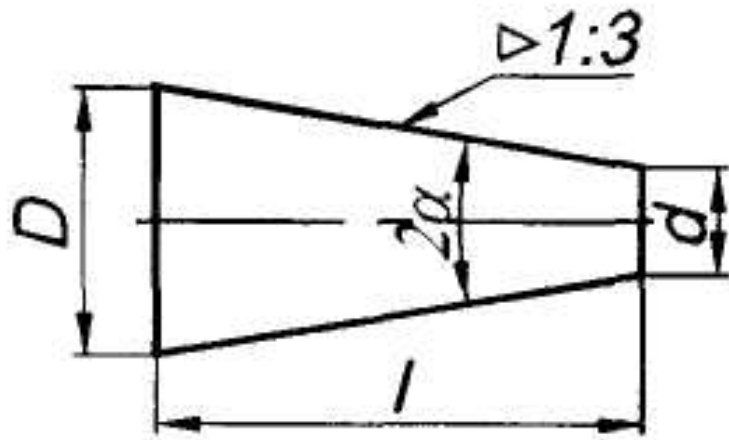
Уклон выражают в процентах, например 10%, или отношением, в числителе которого единица, например 1:10, и наносят на полке линии-выноски после условного знака \angle .

Пример построения прямой АВ с уклоном 1:4 к заданному отрезку АС. (В точке С восстанавливается перпендикуляр длиной $1/4$ АС.)



2.3. Построение и обозначение конусности

Конусность называют отношение разности диаметров двух нормальных сечений кругового конуса к расстоянию между ними.



$$k = \frac{D-d}{l} = 2 \operatorname{tg} \alpha$$



Применение: в шпинделях металлорежущих станков, хвостовики режущего инстру-мента, оправки, зажимные цанги, концы валов электромашин, фрикционные муфты приводов, пробки кранов,... (рис.2.3).

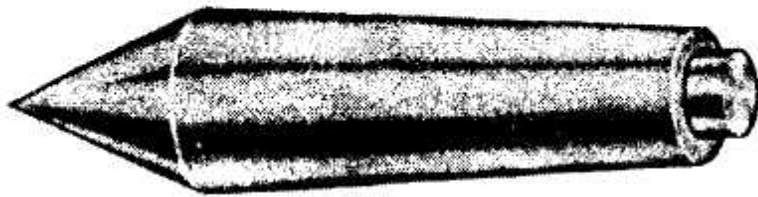
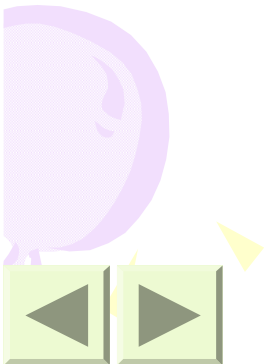
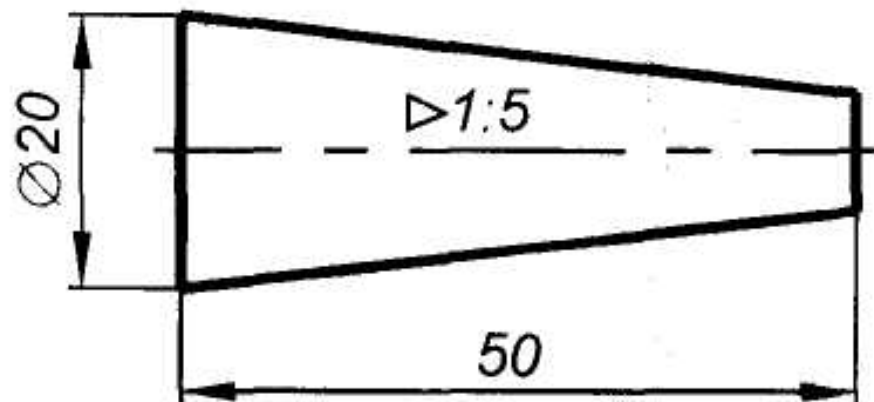


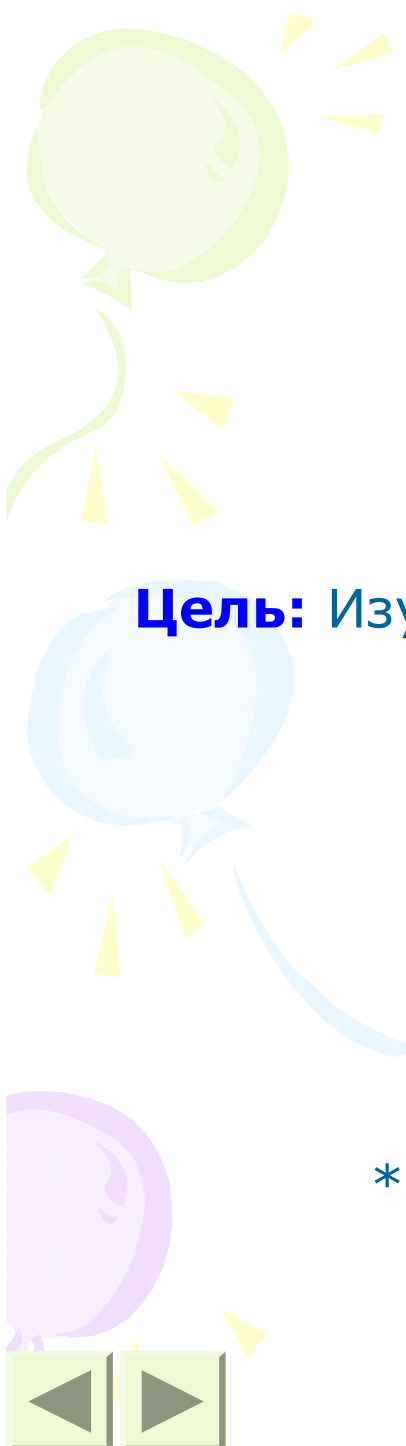
Рис.2.3



Конусность выражают и обозначают как уклон, применяя знак \triangleright . Значения конусностей стандартизованы (ГОСТ 8593-81).

- Пример вычерчивания элемента детали с конусностью 1:5. (Меньший диаметр конуса равен 10 мм.)



A decorative graphic on the left side of the slide features three balloons: a green one at the top, a light blue one in the middle, and a purple one at the bottom. Each balloon has a string and several yellow triangular shapes around it, resembling confetti or light rays. At the bottom left, there are two green square buttons with black left and right arrow symbols.

Тема 3. Изображения на технических чертежах

Цель: Изучить правила изображения изделий на чертеже (ГОСТ .305-68).

Вопросы:

- * Основные положения
 - * Виды.
 - * Сечения.
 - * Разрезы.
- * Выносные элементы.
- * Условности и упрощения.
- * Обозначения графические материалов.
 - * Аксонометрические проекции.

3.1. Основные положения

Изображения предметов должны выполняться по методу прямоугольного проецирования. За основные плоскости проекций принимают шесть граней куба (рис.3.1), грани совмещают с плоскостью, как показано на рис. 3.2.



Рис.3.1

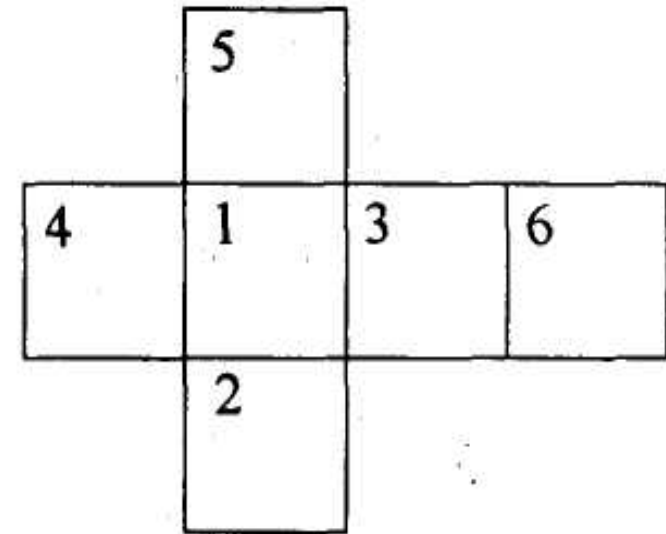


Рис.3.2

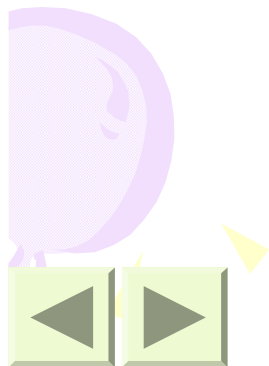




Изображение на фронтальной плоскости проекций (рис.3.1) принимается на чертеже в качестве главного. Предмет располагают относительно этой плоскости проекций так, чтобы изображение на ней давало наиболее полное представление о форме и размерах предмета.



Изображения на чертеже в зависимости от их содержания разделяются на виды, разрезы, сечения. Количество изображений должно быть наименьшим, но обеспечивающим полное представление о предмете.



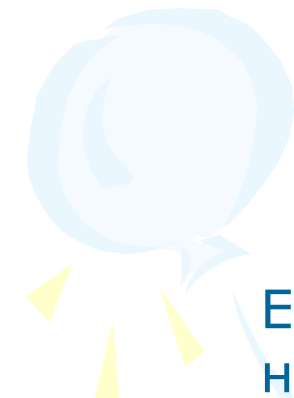


3.2. Виды



Вид - изображение обращенной к наблюдателю видимой части поверхности предмета.

Стандарт устанавливает следующие названия видов, получаемых на основных плоскостях проекций (основные виды, рис.3.2):

1 - вид спереди (главный), 2 - вид сверху,
3 - вид слева, 4 - вид справа,
5 - вид снизу, 6 - вид сзади.



Если виды сверху, слева, справа, снизу, сзади не находятся в непосредственной проекционной связи с главным изображением, то они должны быть отмечены на чертеже надписью по типу "А" (рис.3.4). Направление взгляда должно быть указано стрелкой (рис.3.3), обозначенной прописной буквой русского алфавита (рис.3.4).



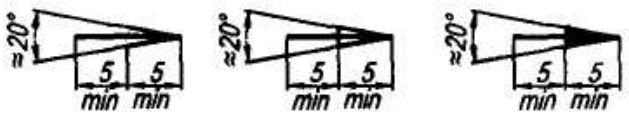


Рис.3.3

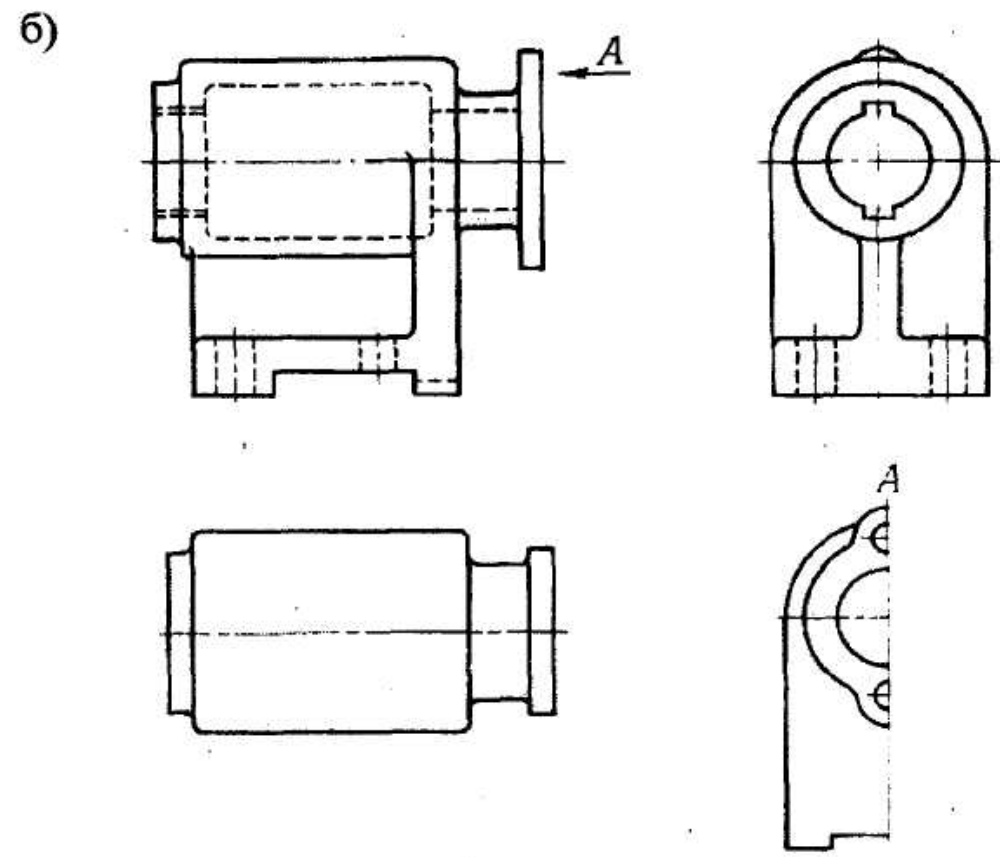
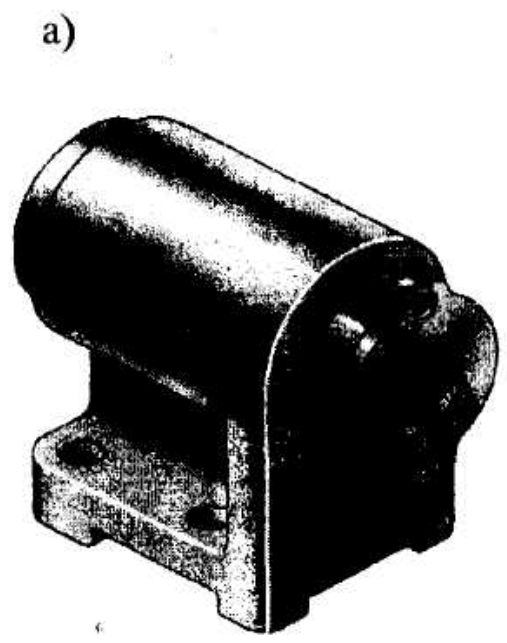
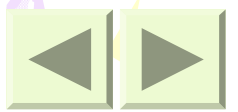


Рис.3.4



Кроме основных применяют **дополнительные виды**, получаемые на плоскостях, не параллельных основным плоскостям проекций, например, дополнительный вид А на рис.3.5.

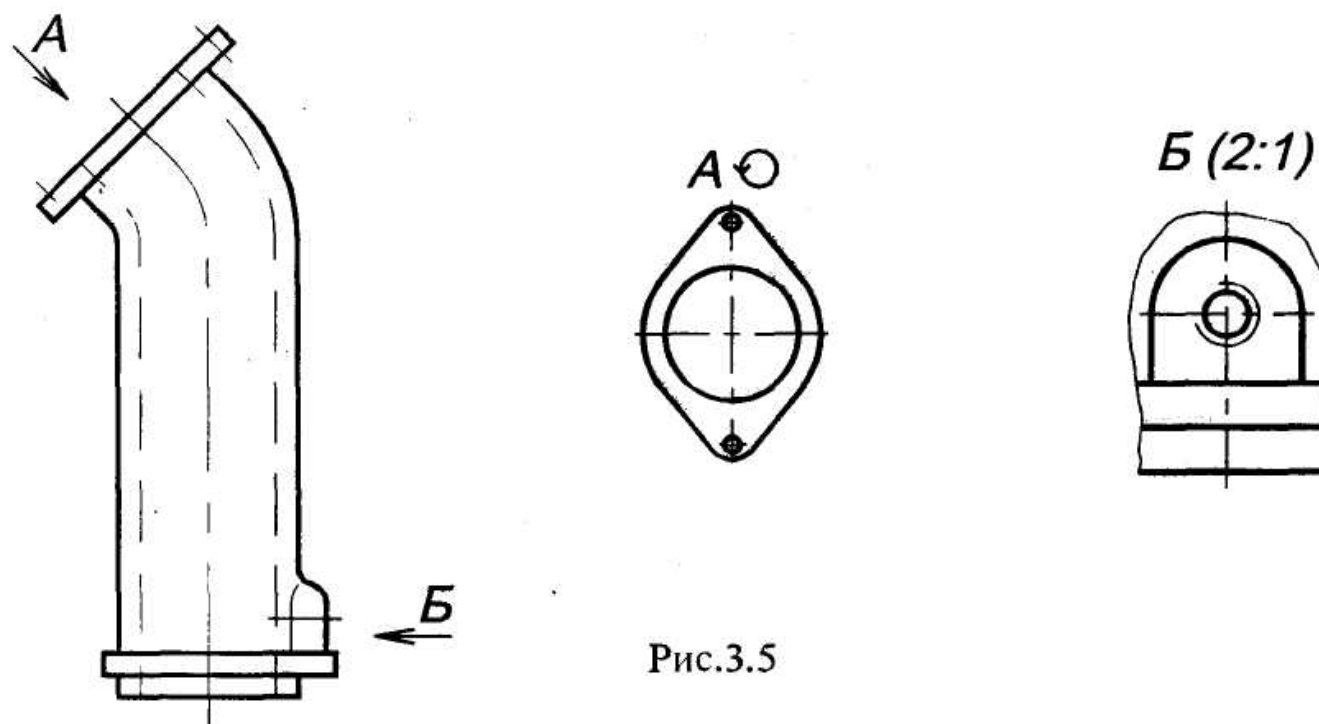


Рис.3.5

Для удобства чтения чертежа дополнительный вид допускается поворачивать, при этом к надписи должен быть добавлен знак, заменяющий слово "повернуто" (рис. 3.6).

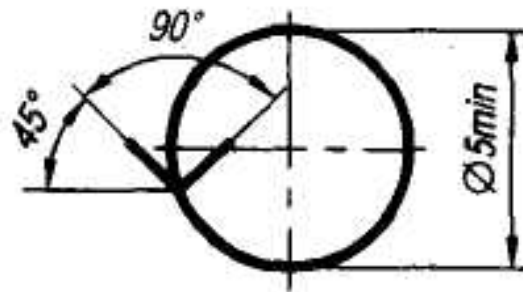


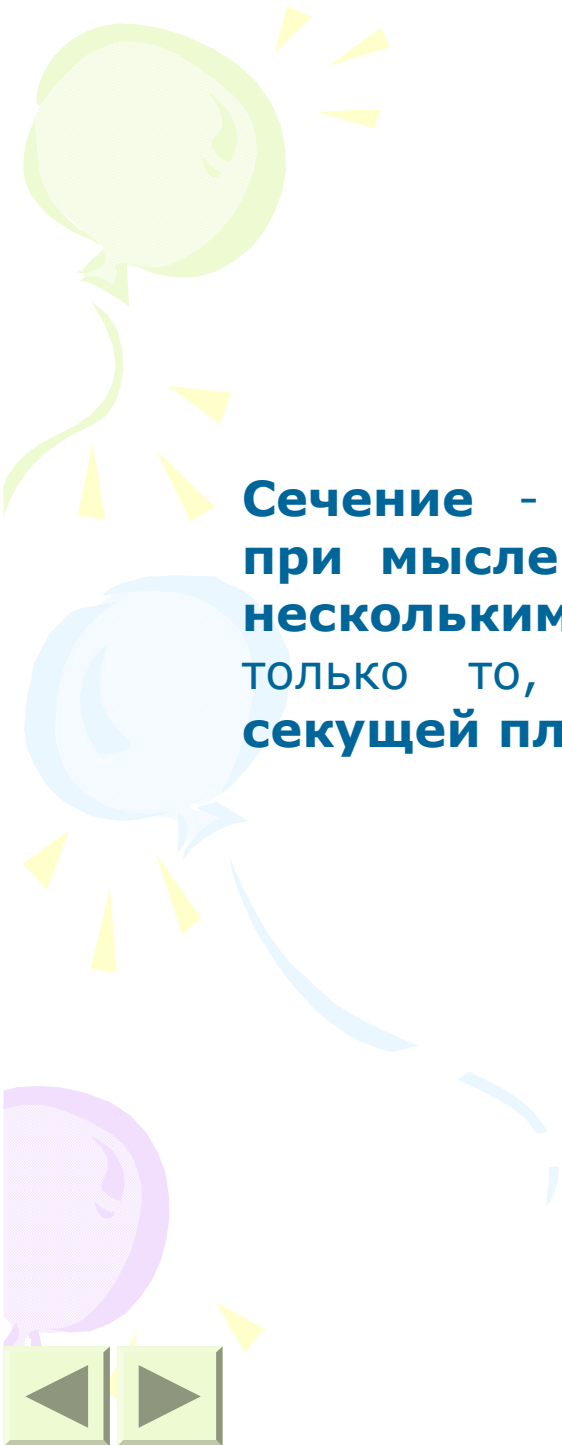
Рис.3.6

Изображение отдельного ограниченного места поверхности предмета называется **местным видом**, например, вид Б на рис.3.5. Местный вид может быть ограничен линией обрыва (сплошная волнистая) по возможности в наименьшем размере.



3.3. Сечения

Сечение - изображение фигуры, получающейся при мысленном рассечении предмета одной или несколькими плоскостями. На сечении показывается только то, что получается непосредственно в секущей плоскости (рис.3.7, 3.8).



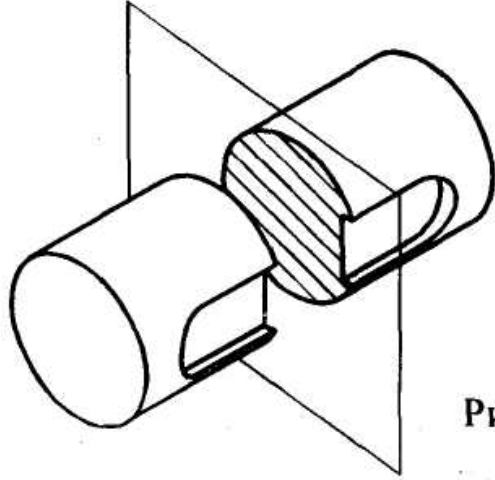


Рис.3.7

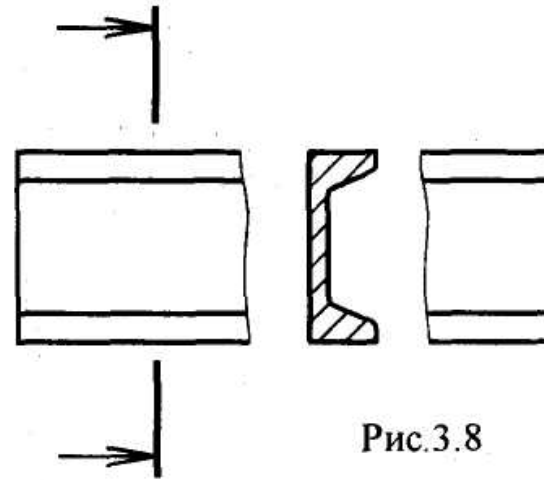
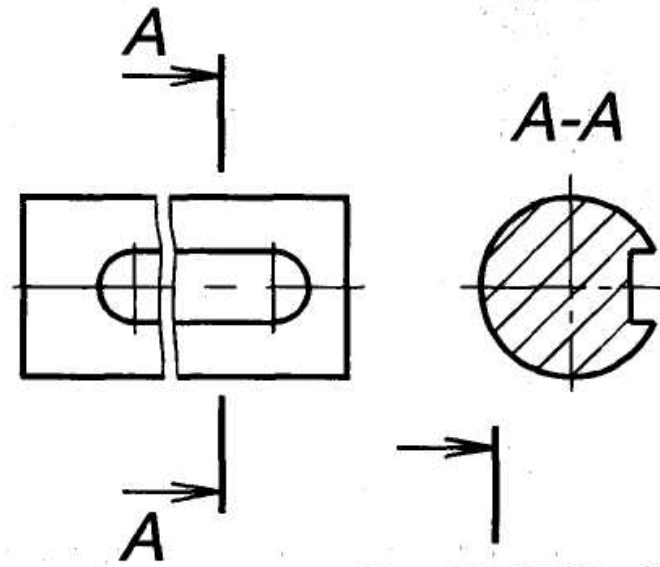


Рис.3.8

Сечения разделяются на **вынесенные** и **наложенные**.



Сечения заштриховывают в соответствии с ГОСТ 2.306-68. Контур вынесенного сечения, а также сечения, входящего в состав разреза, изображают сплошными основными линиями, а контур наложенного сечения - сплошными тонкими линиями (рис.3.7, 3.9). В случаях, подобных указанному на рис.3.9 (при симметричной фигуре сечения), линию сечения не проводят. Во всех остальных случаях для линий сечения применяют разомкнутую линию с указанием стрелками направления взгляда (рис.3.8, 3.10). У начала и конца линии сечения ставят одну и ту же прописную букву русского алфавита (рис.3.7, 3.11, 3.12).

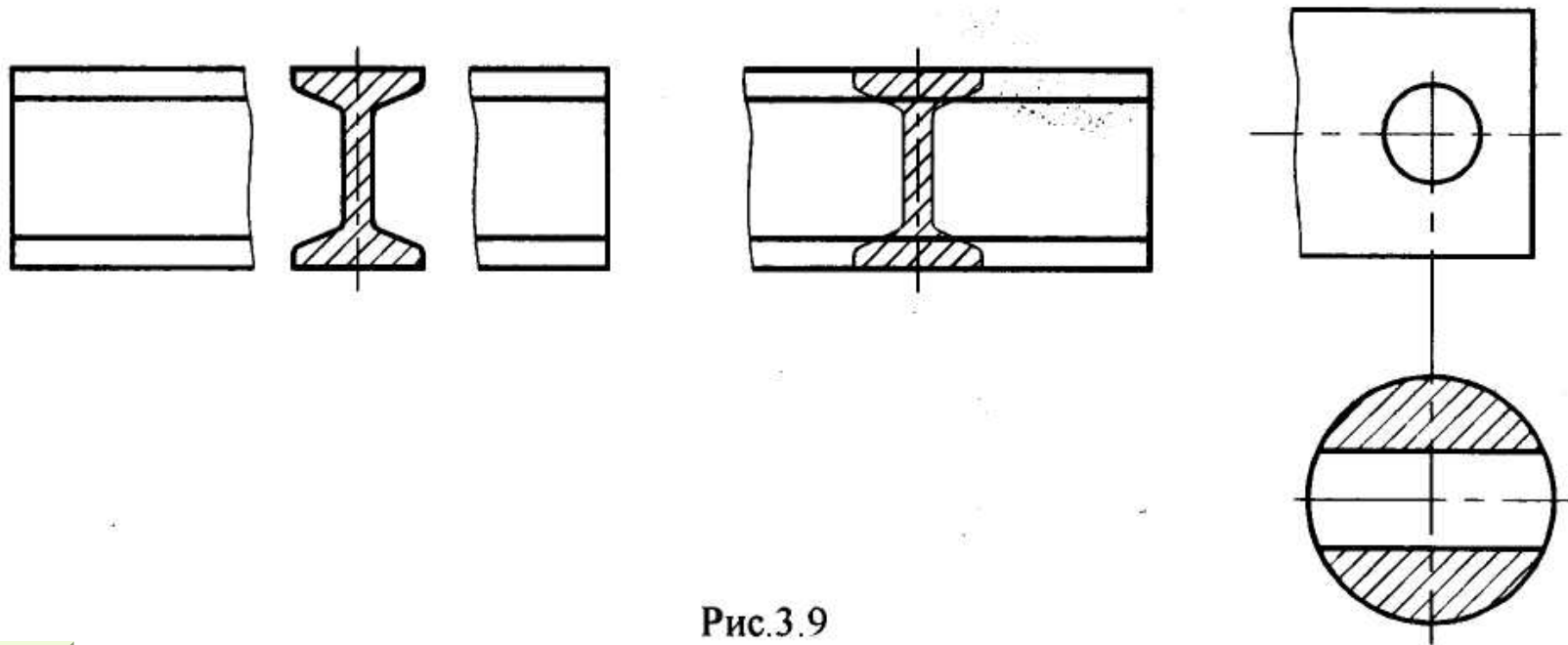
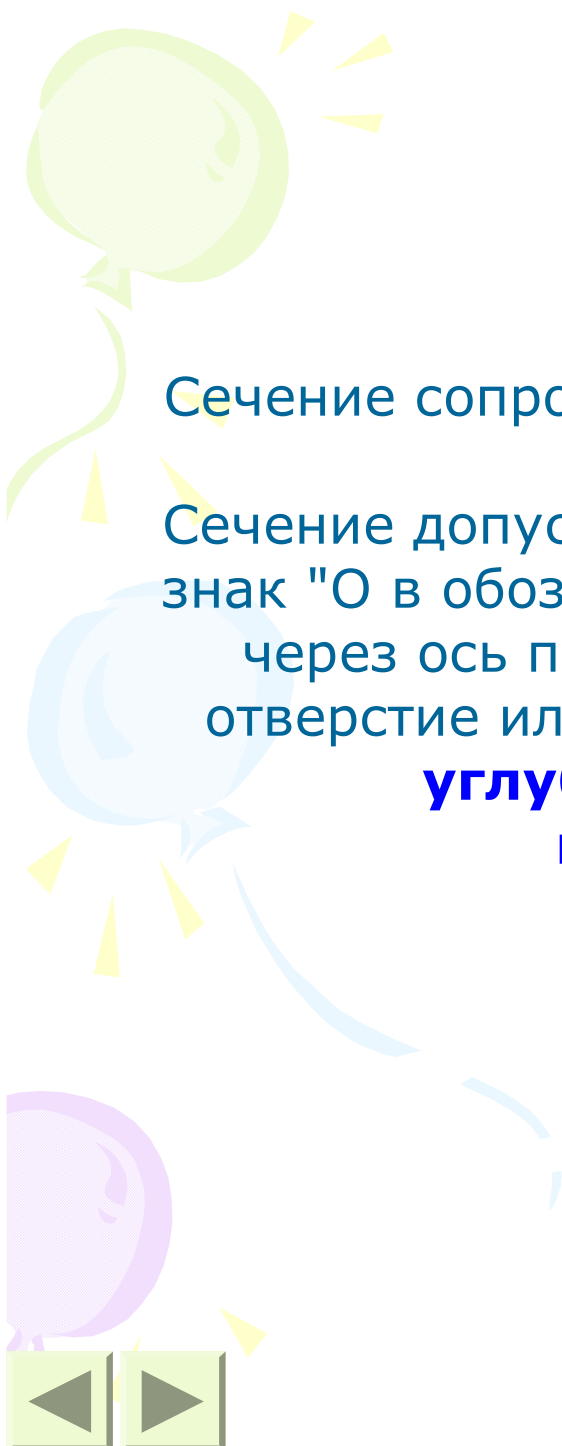


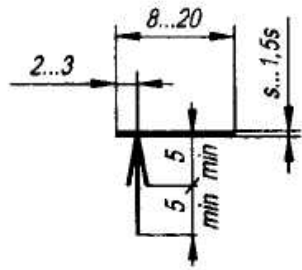
Рис.3.9



A decorative graphic on the left side of the slide features three balloons: a light green one at the top, a light blue one in the middle, and a light purple one at the bottom. Each balloon has a string and is surrounded by several small yellow triangles pointing outwards, resembling rays of light or motion. At the bottom left, there are two green square buttons with black arrows pointing left and right, suggesting navigation controls.

Сечение сопровождаются надписью по типу "А-А" (рис.3.7, 3.11,3.12).

Сечение допускается располагать с поворотом, добавляя знак "О" в обозначение. Если секущая плоскость проходит через ось поверхности вращения, ограничивающей отверстие или углубление, то **контур отверстия или углубления в сечении показывают полностью** (рис.3.11, 3.12).



Где: $s = 0,5...1,4 \text{ мм.}$

Рис.3.10

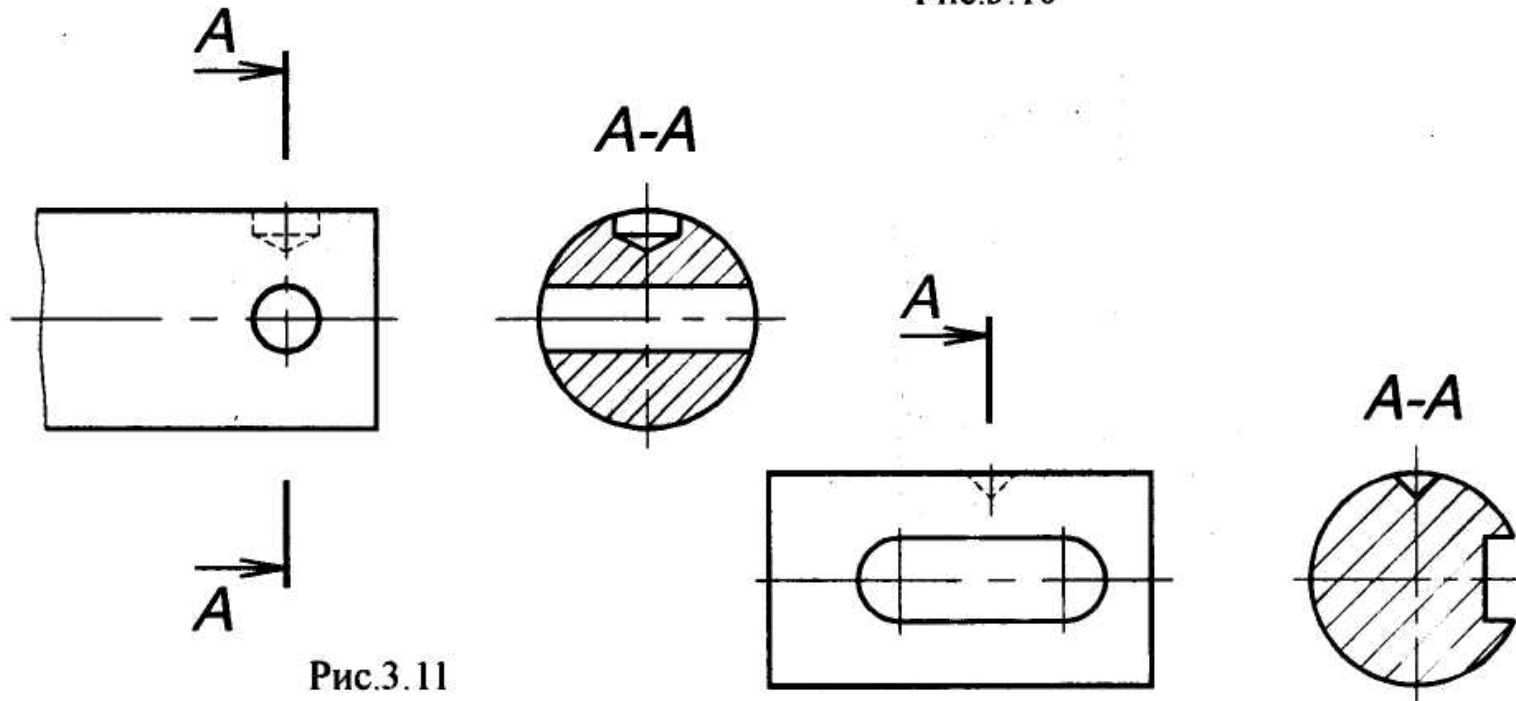


Рис.3.11

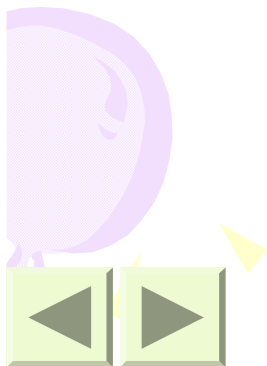
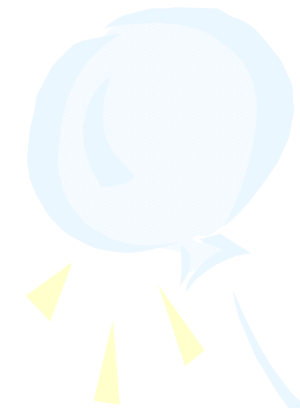


Рис.3.12

3.4. Разрезы

Разрез - изображение предмета, мысленно рассеченного одной или несколькими плоскостями. На разрезе показывается то, что получается в секущей плоскости и что расположено за ней.

Разрезы разделяются в зависимости от положения секущей плоскости относительно горизонтальной плоскости проекций на:
горизонтальные (рис.3.13);
вертикальные (фронтальные и профильные - рис.3.14, 3.15); наклонные (рис.3.16).



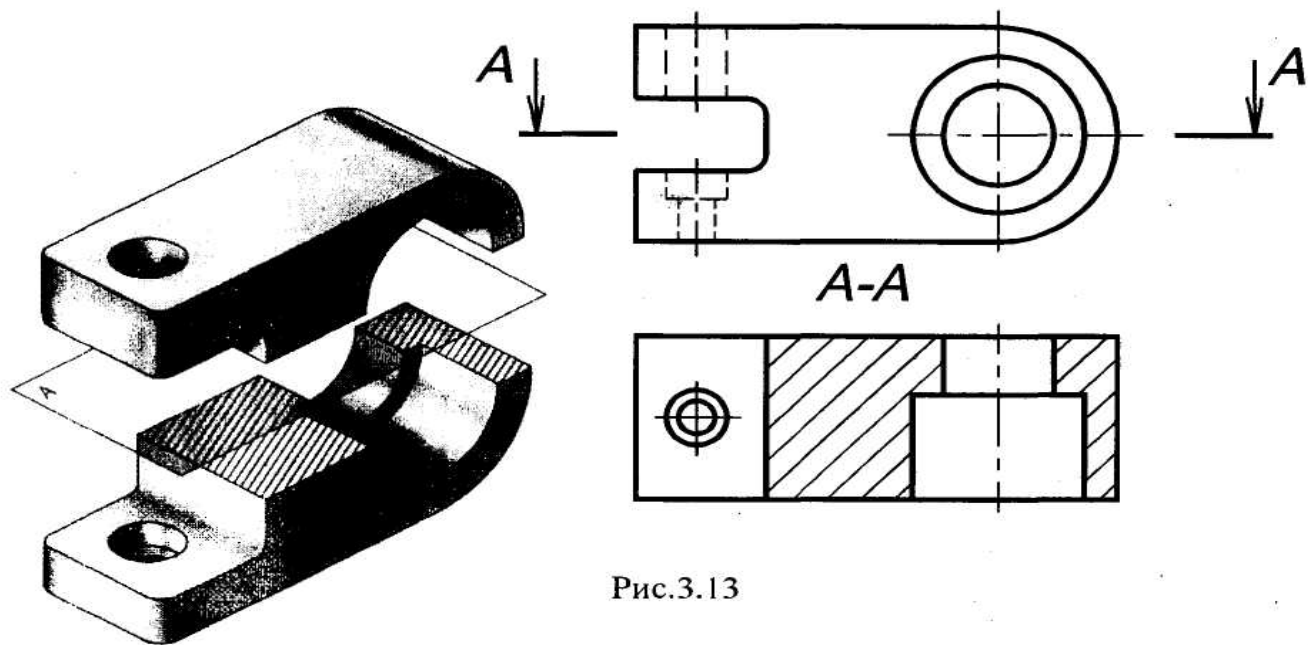


Рис.3.13

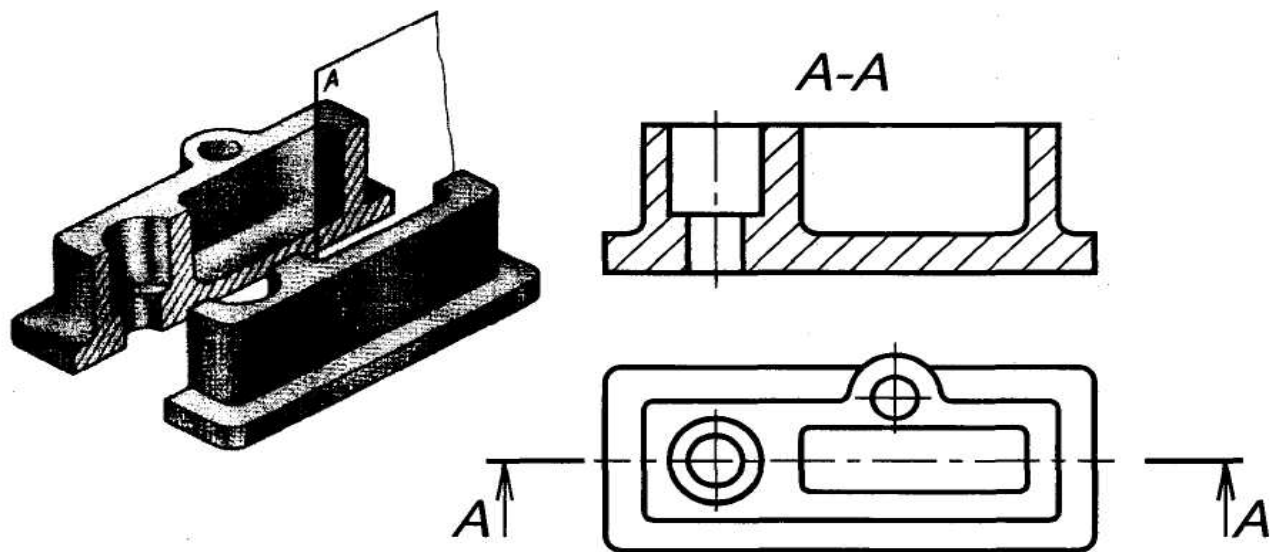
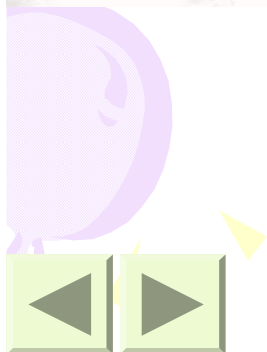
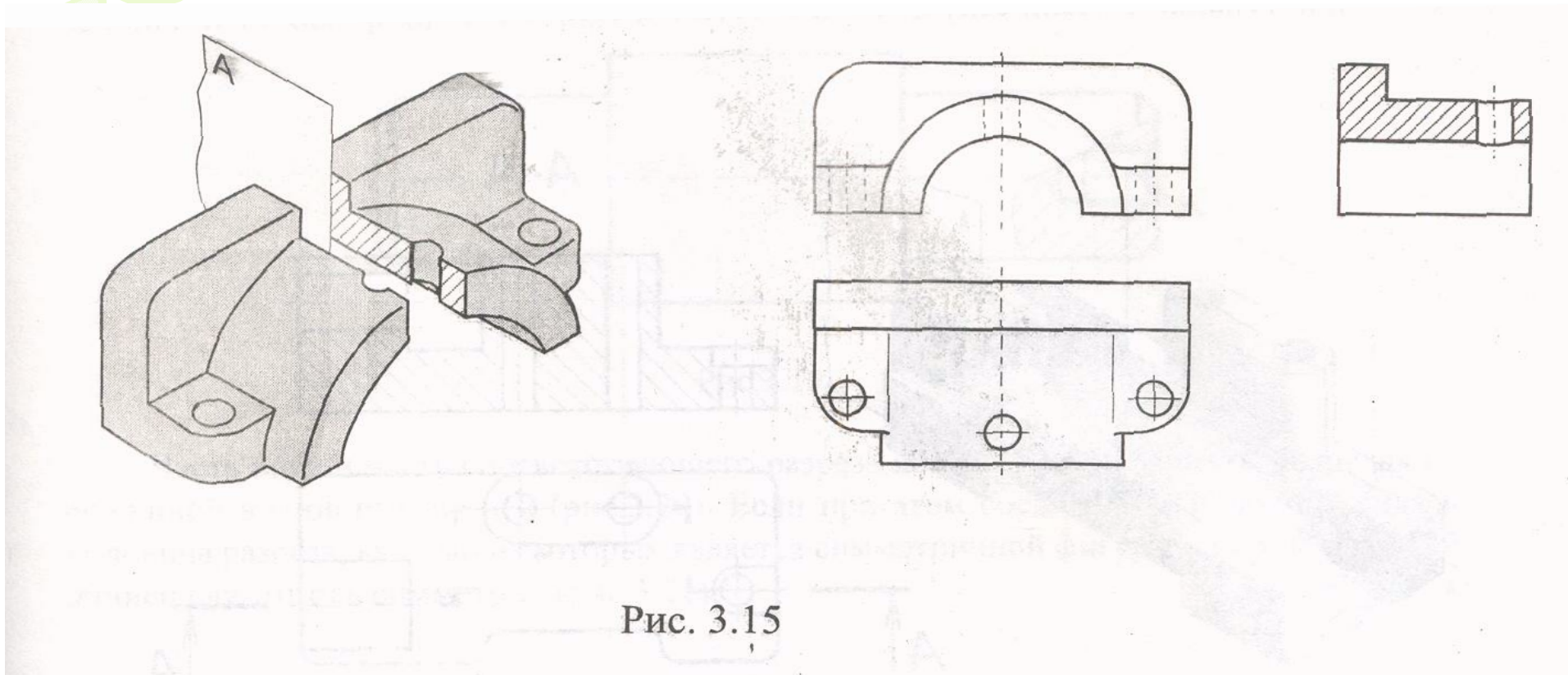


Рис.3.14



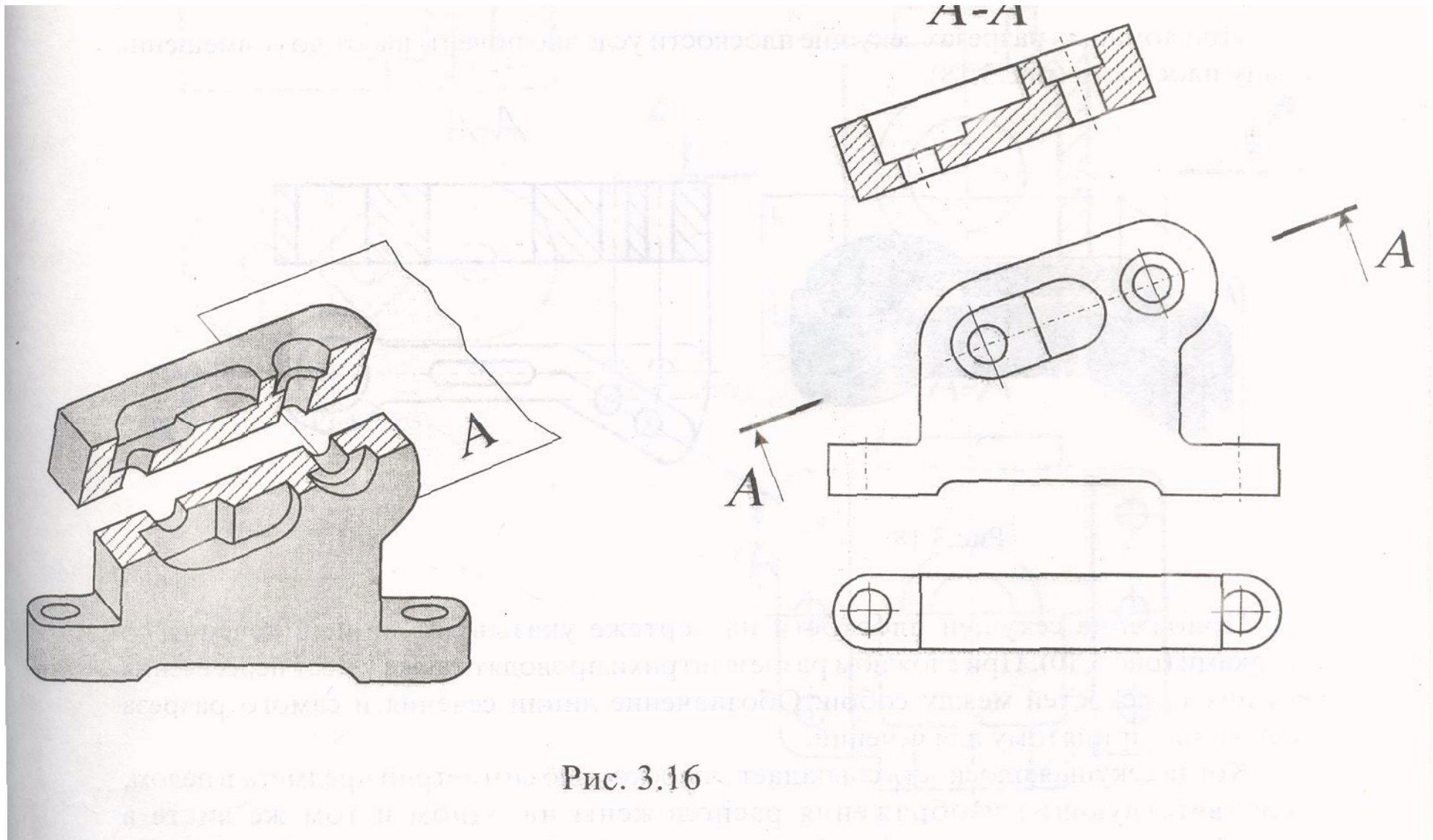


Рис. 3.16

В зависимости от **числа** секущих плоскостей разрезы разделяются на: простые (одна секущая плоскость, рис. 3.13 - 3.16); сложные (несколько секущих плоскостей, 3.17-3.18).



Сложные разрезы бывают **ступенчатыми**, если секущие плоскости параллельны (рис.3.17), и **ломаными**, если секущие плоскости пересекаются (рис.3.18).

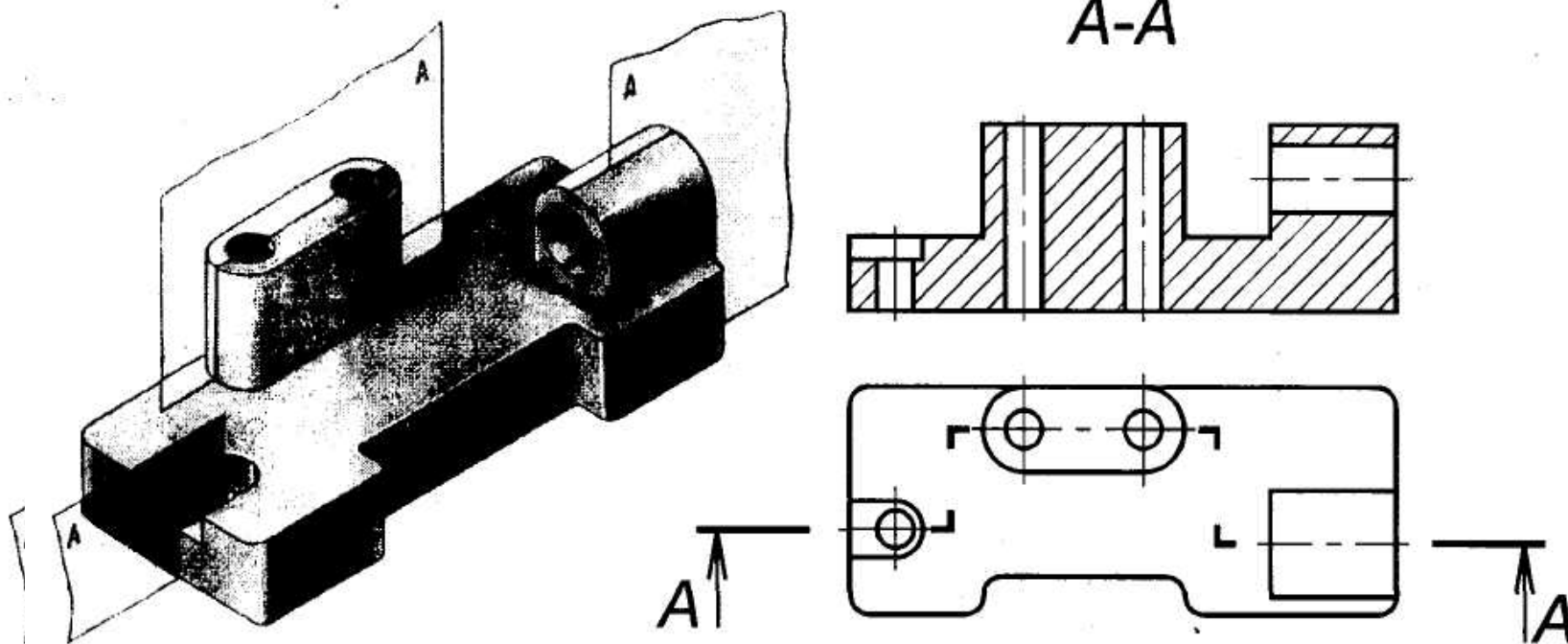


Рис.3.17



При ломаных разрезах секущие плоскости условно поворачивают до совмещения в одну плоскость (рис.3.18).

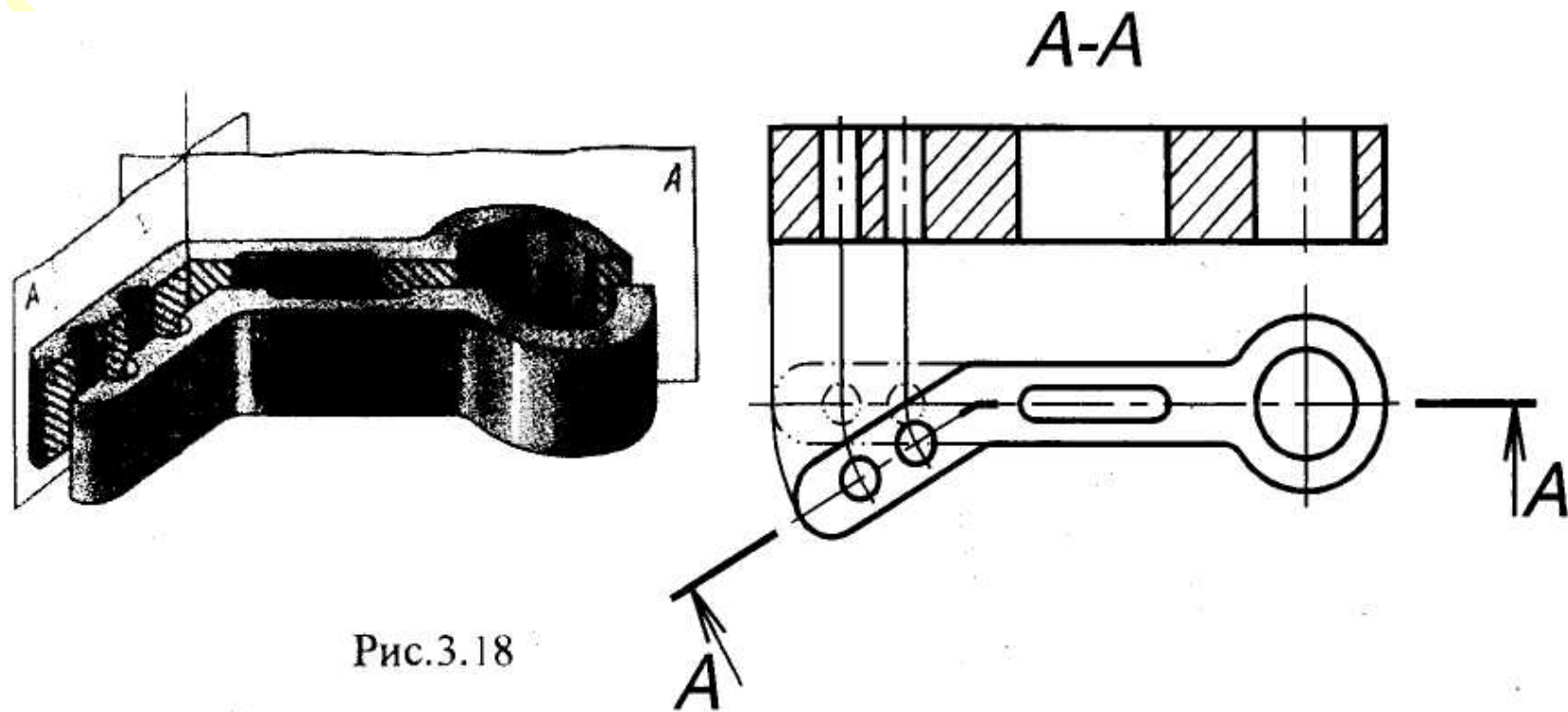
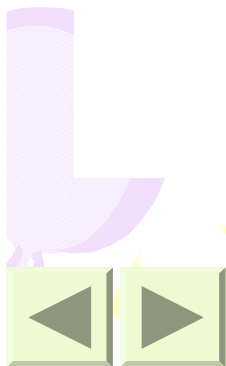


Рис.3.18



Положение секущей плоскости на чертеже указывают линией сечения со стрелками (рис.3.10). При сложном разрезе штрихи проводят также у мест пересечения секущих плоскостей между собой. Обозначение линии сечения и самого разреза аналогично принятому для сечений.

Когда секущая плоскость совпадает с плоскостью симметрии предмета в целом, а соответствующие изображения расположены на одном и том же листе в непосредственной проекционной связи и не разделены какими-либо другими изображениями, для горизонтальных, фронтальных и профильных разрезов не отмечают положение секущей плоскости, и разрез надписью не сопровождают (рис.3.15).

Разрез, служащий для выяснения устройства предмета лишь в отдельном, ограниченном месте, называется местным. Местный разрез выделяется на виде сплошной волнистой линией (рис.3.19).

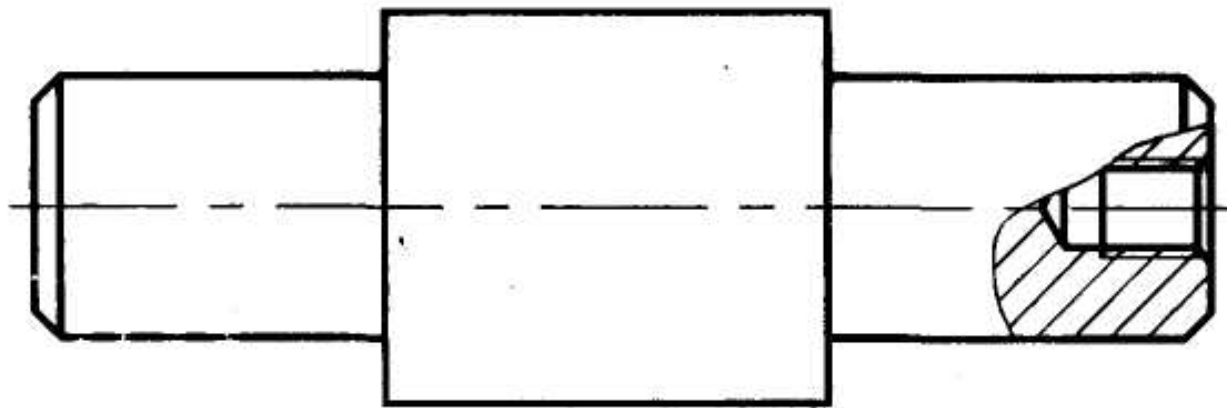
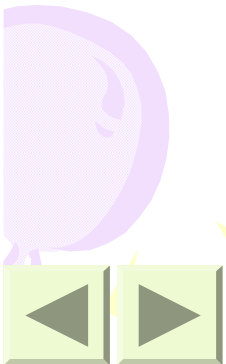


Рис.3.19



Часть вида и часть соответствующего разреза допускается соединять, разделяя их сплошной волнистой линией (рис.3.20). Если при этом соединяется половина вида и половина разреза, каждый из которых является симметричной фигурой, то разделяющей линией служит ось симметрии (рис.3.21).

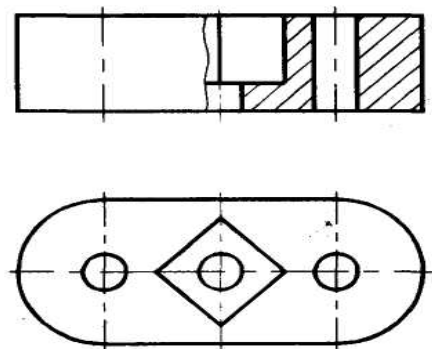


Рис.3.20

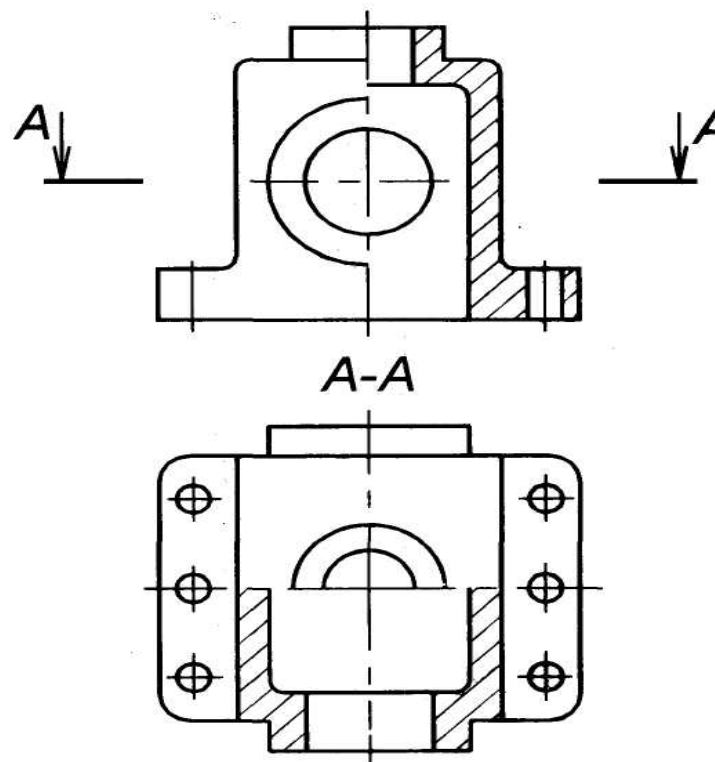


Рис.3.21

3.5. Выносные элементы

Выносной элемент - дополнительное отдельное изображение (обычно увеличенное) какой-либо части предмета, требующей графического и других пояснений в отношении формы, размеров и иных данных.

При применении выносного элемента соответствующее место отмечают на виде, разрезе **или** сечении замкнутой сплошной тонкой линией - окружностью с обозначением **прописной** буквой русского алфавита выносного элемента на полке линии - выноски. Над **ВЫНОСНЫМ** элементом следует указывать букву и масштаб по типу "A(4:1)" - рис.3.22.

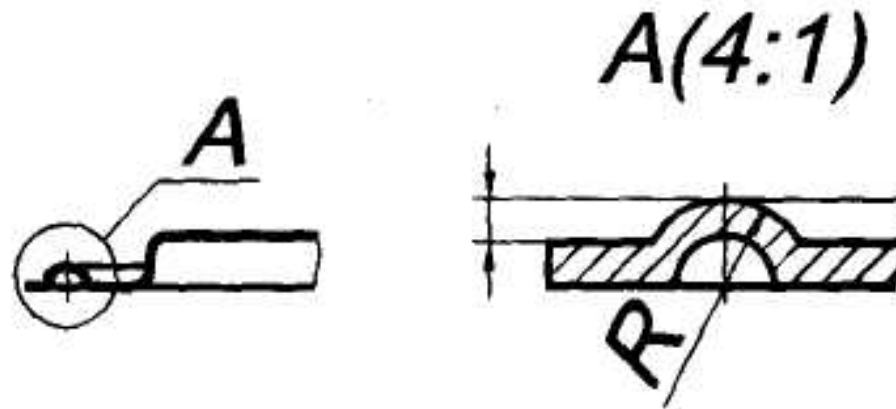


Рис.3.22



3.6. Условности и упрощения

Если вид, разрез или сечение представляют симметричную фигуру, допускается вычерчивать половину изображения (рис.3.4) или немного более половины изображения с проведением в последнем случае линии обрыва (рис. 3.23).

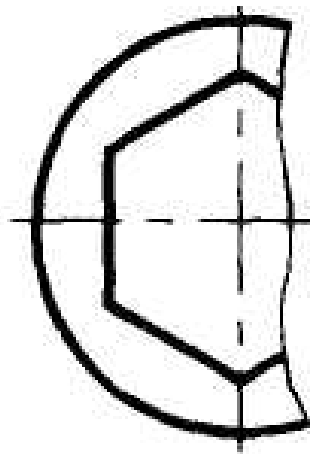


Рис.3.23

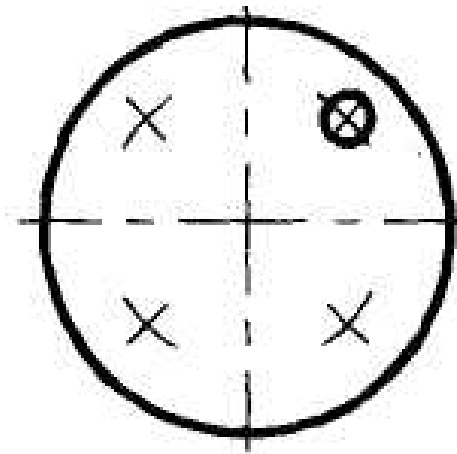


Рис.3.24



Если предмет имеет несколько одинаковых, равномерно расположенных элементов, то на изображении этого предмета **полностью показывают один-два таких элемента**, а остальные - упрощённо или условно, например, отверстия на рис 3.24. Допускаются упрощения, подобные указанным на рис.3.25.

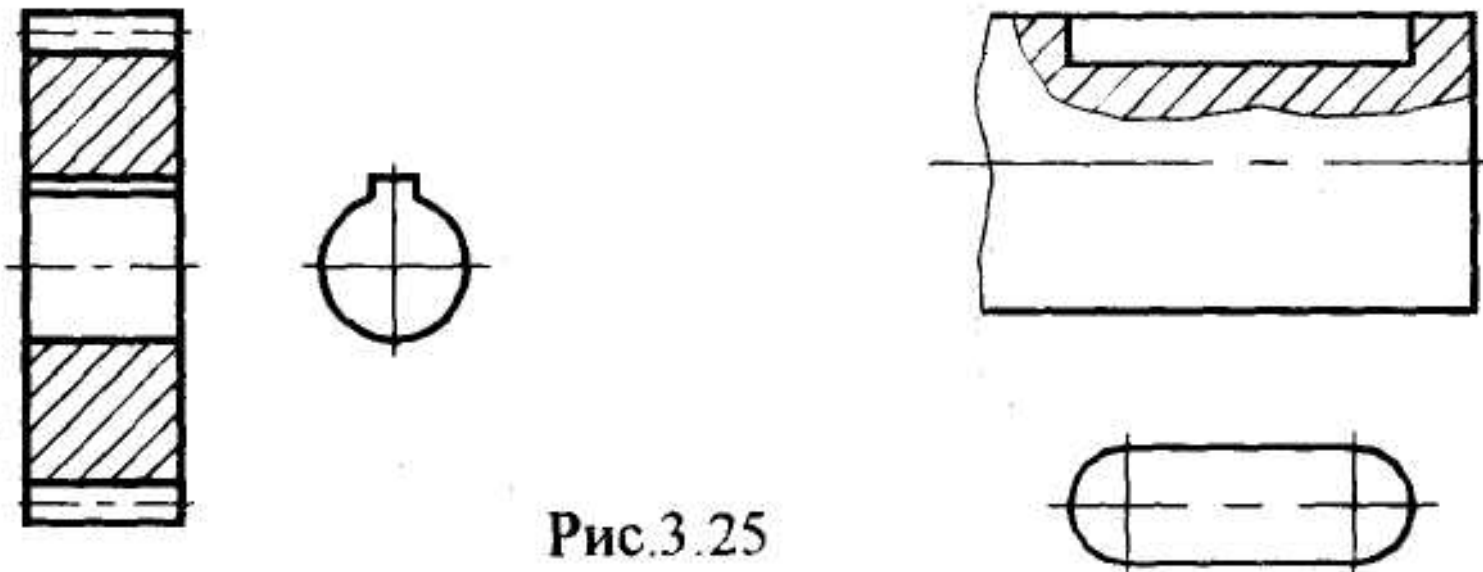


Рис.3.25



Такие детали, как винты, заклёпки, шпонки, непустотелые валы и шпиндели, **шатуны, рукоятки и т.п., показывают нерассеченными.**

Такие элементы, как спицы маховиков, шкивов, зубчатых колес; тонкие **стенки типа ребер жесткости и т.п., показывают незаштрихованными**, если секущая **плоскость направлена вдоль оси или длинной** стороны такого элемента (рис.3.26).

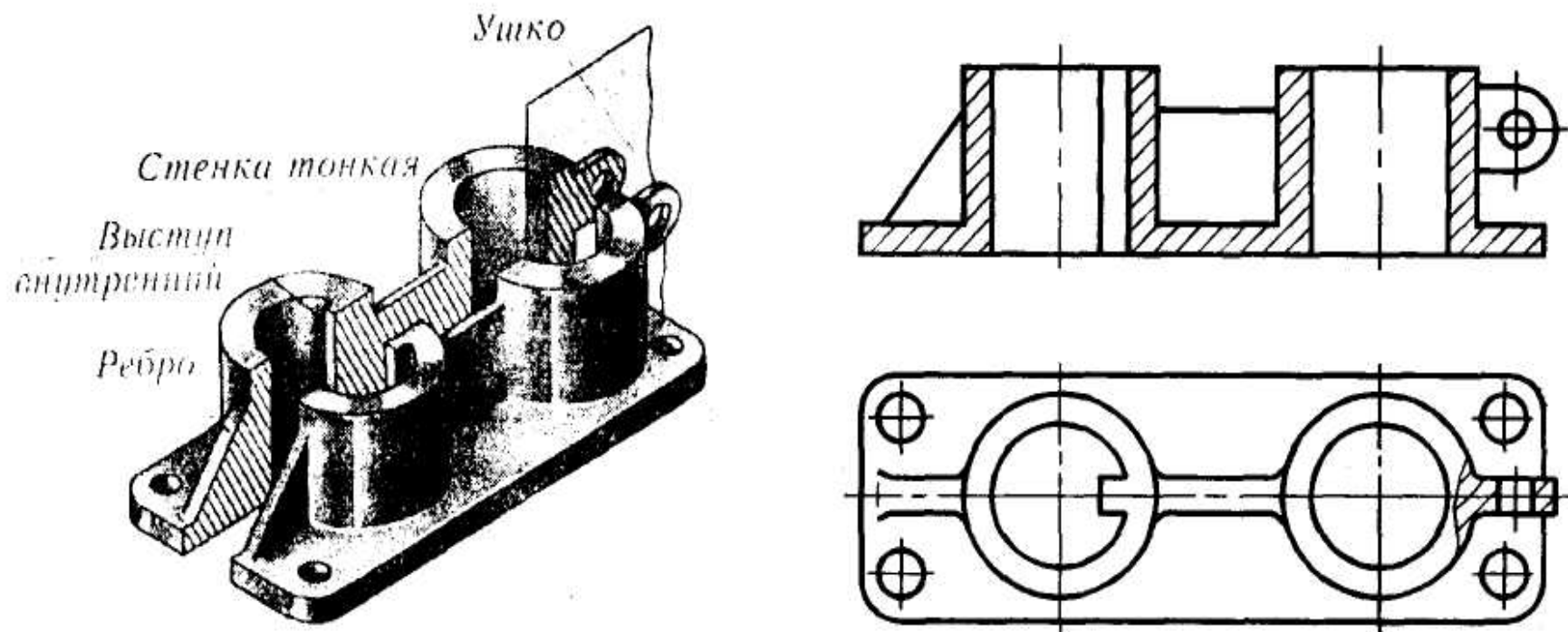



Рис.3.26

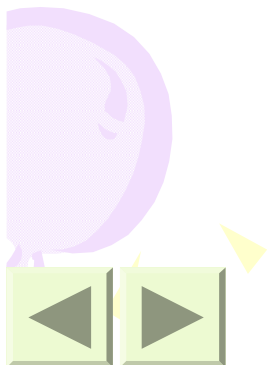




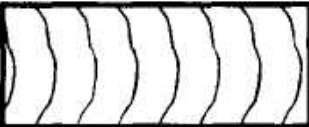





3.7. Обозначения графические материалов и правила нанесения их на чертежах (ГОСТ 2.306-68)

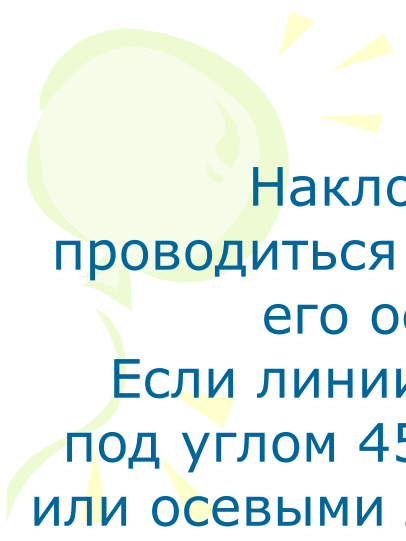


Графические обозначения материалов в сечениях в зависимости от вида материала должны соответствовать приведённым в табл. 3.1.



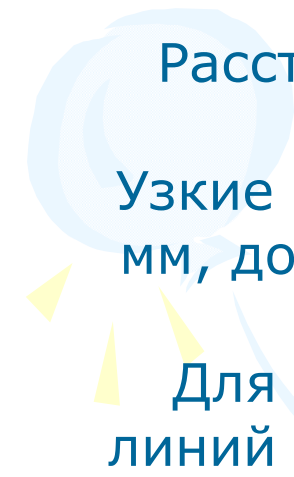
Материал	Обозначение
1. Металлы и твердые сплавы	
2. Неметаллические материалы, в том числе волокнистые, монолитные и прессованные, за исключением указанных ниже	
3. Дерево	
· · ·	
7. Стекло	
8. Жидкости	
9. Грунт естественный	





Наклонные параллельные линии штриховки должны проводиться под углом 45° к линии контура изображения или к его оси, или к линиям рамки чертежа (рис.3.27).

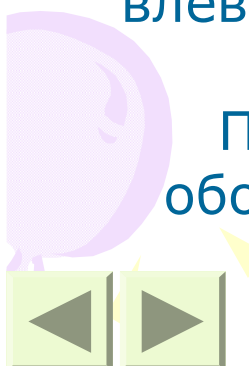
Если линии штриховки, проведённые к линиям рамки чертежа под углом 45° , совпадают по направлению с линиями контура или осевыми линиями, то вместо угла 45° следует брать угол 30° или 60° (рис.3.28).



Расстояние между линиями штриховки зависит от площади штриховки и должно быть от 1 до 10 мм.

Узкие площади сечений, ширина которых на чертеже менее 2 мм, допускается показывать зачернёнными с оставлением просветов не менее 0,8 мм (рис.3.29).

Для смежных сечений двух деталей следует брать наклон линий штриховки для одного сечения вправо, для другого - влево или изменять расстояние между линиями штриховки (рис.3.27).



При больших площадях сечений допускается наносить обозначение лишь у контура сечения узкой полоской равномерной ширины (рис.3.30).



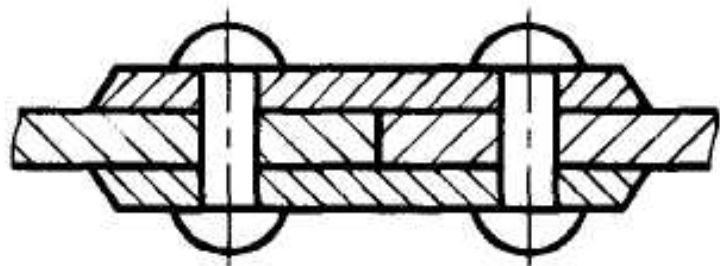


Рис.3.27



Рис.3.29

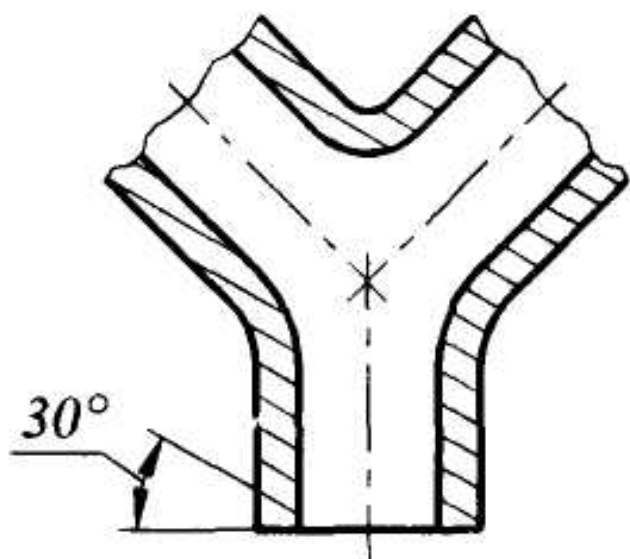


Рис.3.28

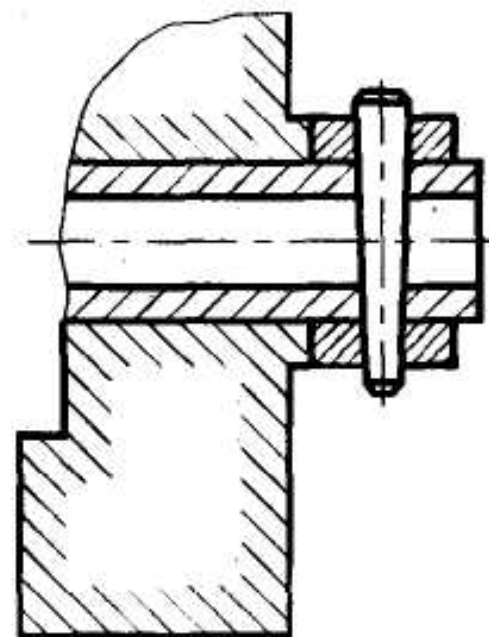
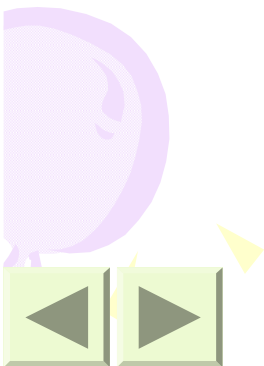


Рис.3.30



3.8. Аксонометрические проекции

Образование аксонометрических проекций изложено в разделе "Начертательная геометрия" учебного пособия по инженерной графике. Там же приведены положение аксонометрических осей и коэффициенты искажения по осям, преимущественно используемых на практике, аксонометрических проекций.



3.8.1. Прямоугольная изометрическая проекция

Окружности, лежащие в плоскостях, параллельных плоскостям проекций, проецируются на аксонометрическую плоскость проекций в эллипсы (рис.3.31).

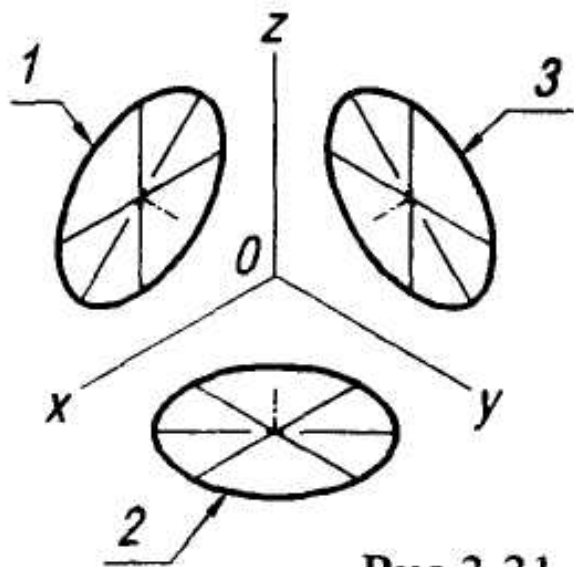
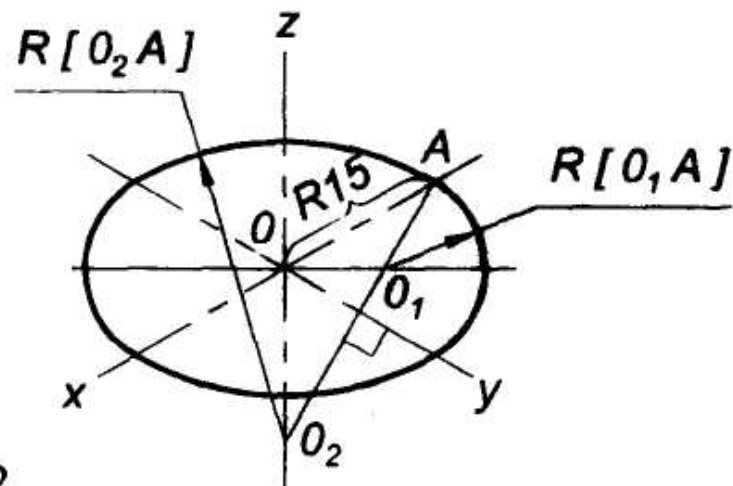
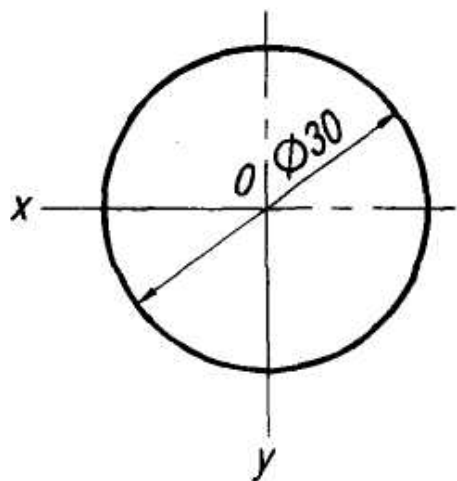


Рис.3.31

- 1 - эллипс (большая ось расположена под углом 90° к оси y),
- 2 - эллипс (большая ось расположена под углом 90° к оси z),
- 3 - эллипс (большая ось расположена под углом 90° к оси x).



При выполнении чертежей построение эллипсов заменяют построением овалов (циркульных кривых), на рис. 3.32 рассмотрен один из способов построения овала.



где: $AO_1O_2 \perp y$

Рис.3.32

Пример изометрической проекции детали приведён на рис.3.33.

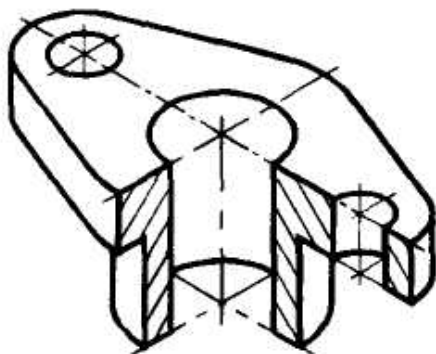


Рис.3.33

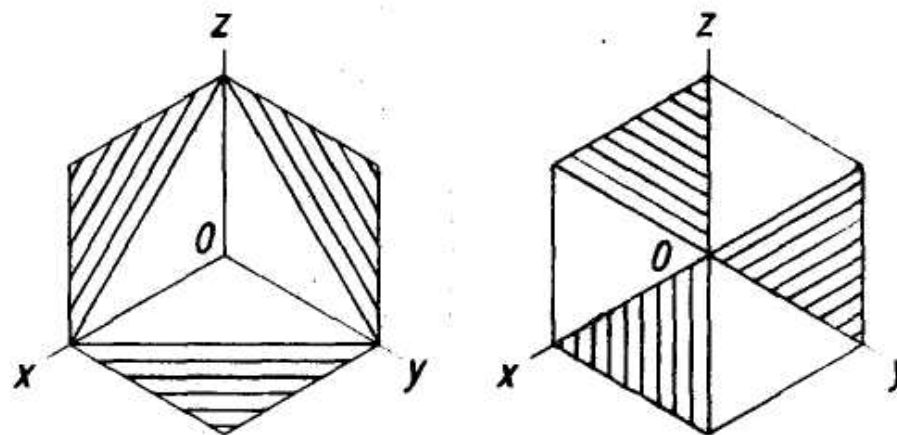


Рис.3.34



3.8.2. Условности

Линии штриховки сечений в аксонометрических проекциях наносят **параллельно одной из диагоналей проекций квадратов**, лежащих в соответствующих координатных плоскостях, стороны которых параллельны аксонометрическим осям (рис.3.34).

В аксонометрических проекциях спицы маховиков и шкивов, рёбра жёсткости и подобные элементы **штрихуют.**

При выполнении в аксонометрических проекциях зубчатых колёс, реек и подобных элементов допускается применять условности по ГОСТ 2.402-68, а резьбу изображают по ГОСТ 2.311 -68

На рис. 3.35 построена прямоугольная изометрическая проекция детали, изображённой на рис.3.21.



Последовательность построения:

- * вычертить два овала в верхней плоскости;
- * по оси z отложить вниз высоту верхнего цилиндрического элемента, построить овал и четырехугольник;
- * по оси z отложить высоту призматического элемента и построить два четырехугольника;
- * отложить по оси z вниз высоту нижнего элемента детали и построить еще один четырехугольник;
- * аналогично построить изображение бокового цилиндрического элемента;
- * вырез осуществляется двумя плоскостями, проходящими через оси x и y и перпендикулярными горизонтальной плоскости проекций;
- * внутреннюю конфигурацию деталей вычертить аналогично;
- * достроить мелкие элементы детали (отверстия, округления);
- * осуществить штриховку сечений.

(Вес размеры брать с изображений рис. 3.21.)

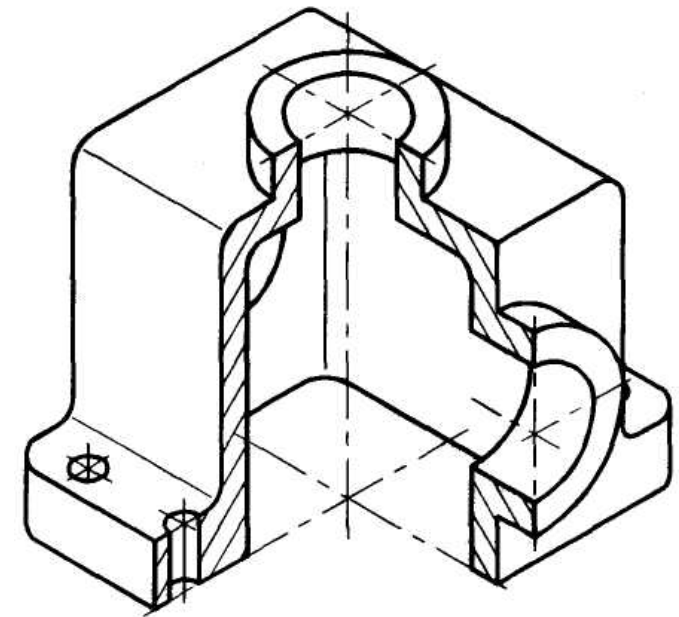


Рис.3.35



Тема 8. Виды соединений составных частей изделия.

Цель: Знать виды соединений, уметь их изображать и обозначать на чертеже. Вопросы:

- Соединения неразъёмные (сварные, паяные, клеевые, заклёпочные, сшивные).

- Разъёмные соединения (шлифтовые, шпоночные, шлицевые, клиновые, резьбовые - болтом, шпилькой, винтом),

Соединения двух или нескольких деталей в машинах и механизмах могут быть разъёмными и неразъёмными. Соединения называются **разъёмными**, если их можно разобрать без повреждения деталей.

Неразъёмные соединения не разбираются без повреждения составных частей. На схеме (рис.8.1) указаны различные виды разъёмных и неразъёмных соединений.



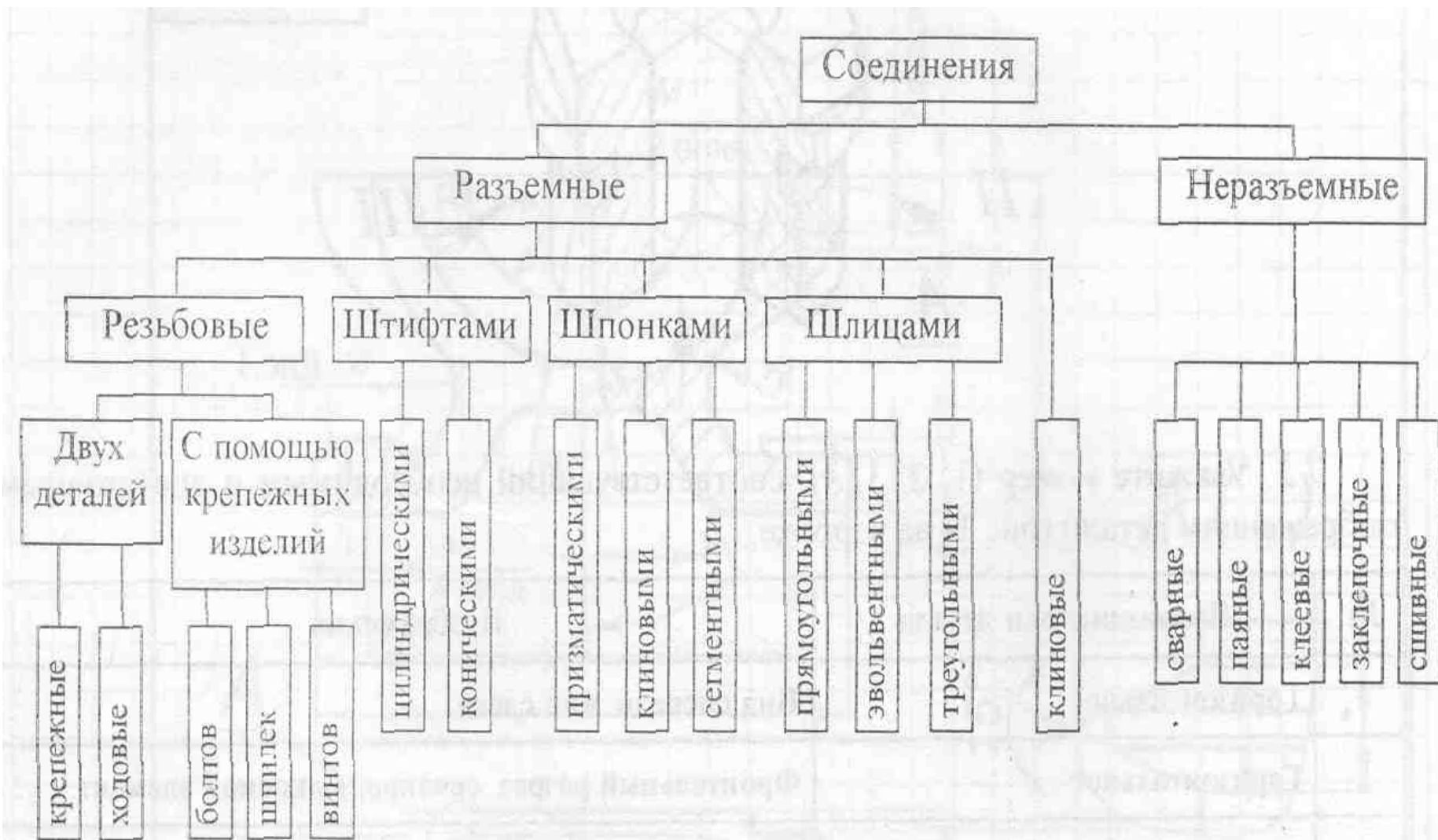
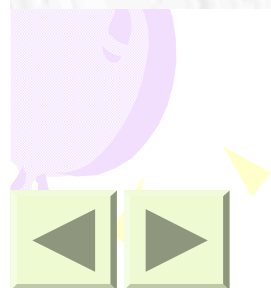


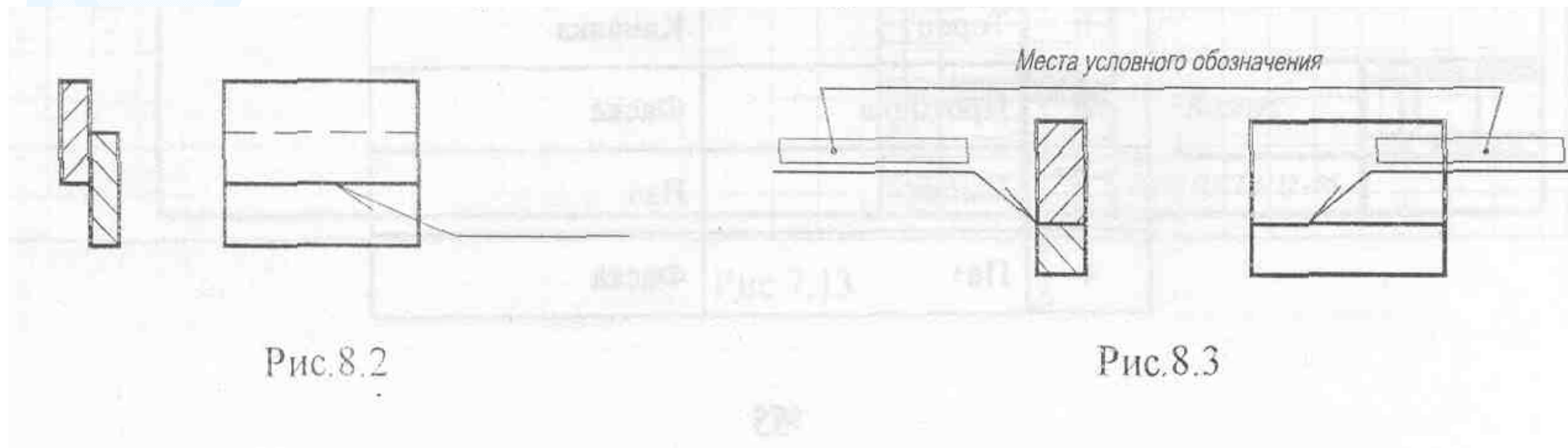
Рис 8.1



8.1 Неразъёмные соединения

8.1.1. Сварное соединение. Получают в результате технологического процесса, называемого сваркой.

Швы сварных соединений условно изображают: видимые - сплошными основными линиями, невидимые - штриховыми линиями (рис.8.2).



Место расположения шва указывается линией - выноской, заканчивающейся
односторонней стрелкой(рис8.2).

Обозначение располагают над полкой линии-выноски, если шов находится с лицевой стороны (рис.8.3), и под полкой линии-выноски, если шов находится с оборотной стороны (рис.8.4).

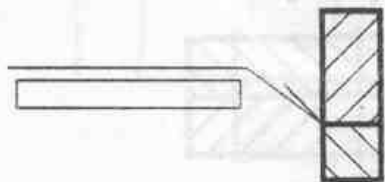


Рис.8.4

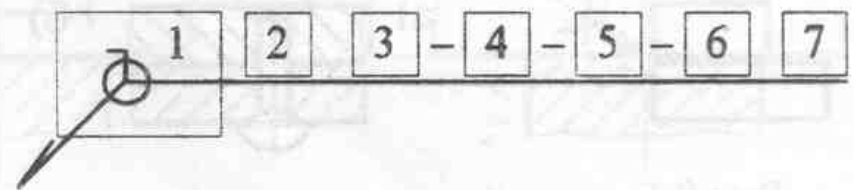
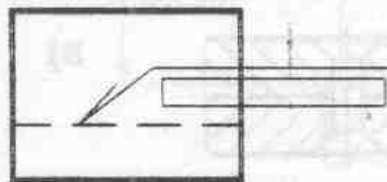


Рис.8.5



На рис.8.5 схематично показана структура обозначения стандартного шва согласно

ГОСТ 2.3 12-72. При обозначении шва на чертеже помещают:

1) вспомогательные знаки:

┌ - шов, выполненный при монтаже; ○ - шов по замкнутой линии и др.;

2) номер стандарта

на тип и конструкцию шва;

3) буквенно-цифровое обозначение шва по указанному стандарту на его конструкцию;

4) условное обозначение способа сварки;

5) знак ∇ и размер катета шва в мм;

6) размеры шва (длина провара, диаметр точки и др.);

7) вспомогательные знаки по дополнительной обработке шва.

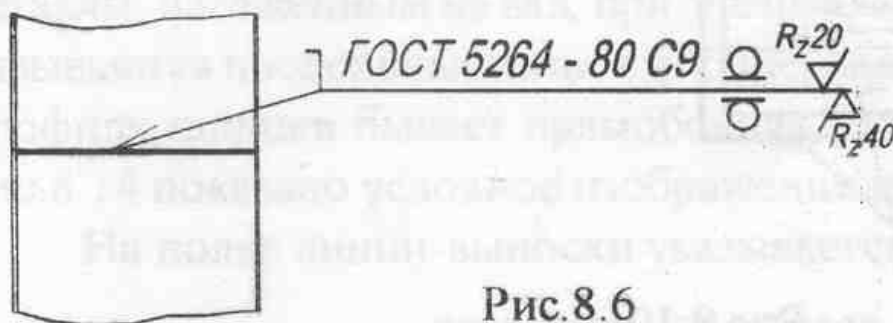


Рис.8.6

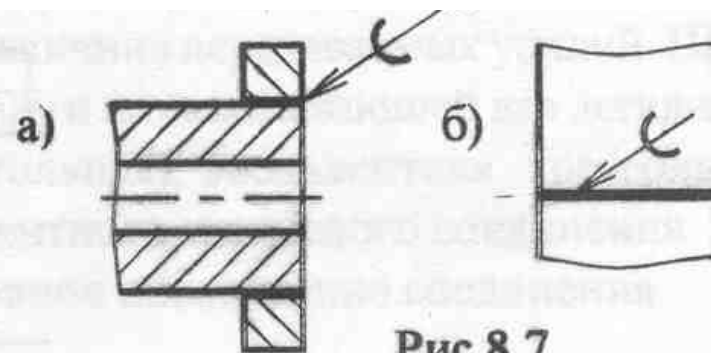
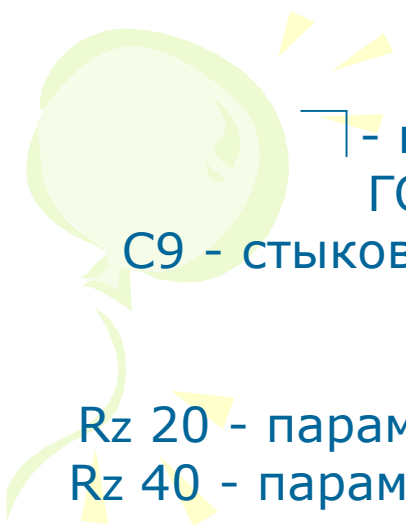


Рис.8.7

Расшифруем условное обозначение сварного шва (рис.8.6).

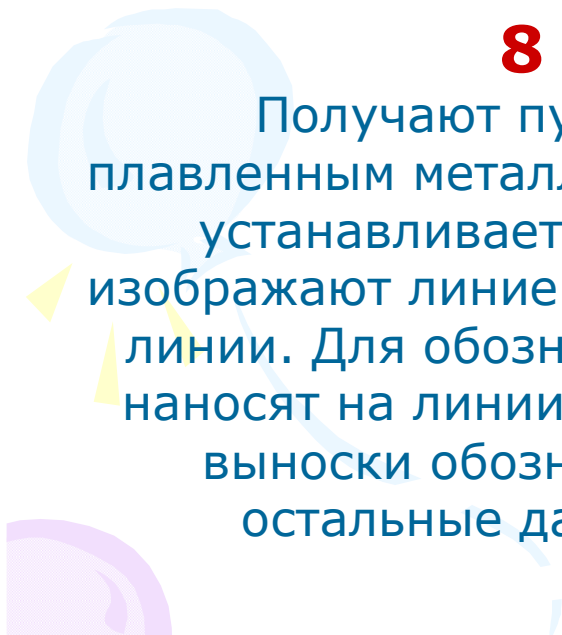




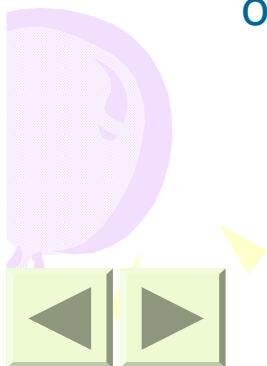
└ - шов, выполненный при монтаже; -
ГОСТ 5264-80 - ручная электродуговая сварка;
С9 - стыковое соединение с криволинейным скосом одной кромки,
двусторонний;
Q - усилие шва снято.

Rz 20 - параметр шероховатости поверхности шва с лицевой стороны;
Rz 40 - параметр шероховатости поверхности шва с обратной стороны.

8 1.2 Соединение паяное.



Получают путём соединения металлических деталей расплавленным металлом (припоем). Условное обозначение паяных швов устанавливает ГОСТ 2.3 13-82. Припой в разрезах и на видах изображают линией толщиной 25, где 8 – толщина сплошной основной линии. Для обозначения пайки применяют условный знак, который наносят на линии - выноске (рис.8.7). Окружность на конце линии-выноски обозначает то, что шов выполнен по периметру. Все остальные данные приводятся в технических требованиях



8.1.3 Соединение клеевое.

Выполняют клеями различных составов. Клеевые швы показывают на чертежах так же, как и паяные. Условный знак напоминает букву "К" (рис.8.8).

8.1.4. Соединение заклёпочное.

Применяется в основном для листового материала. Заклёпка - цилиндрический стержень на конце которого имеется закладная головка. На рис.8.9 дано изображение клёпаного соединения согласно ГОСТ 2.313-82. Все данные о заклёпках указывают в спецификации.

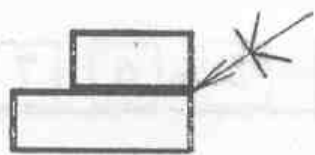


Рис.8.8

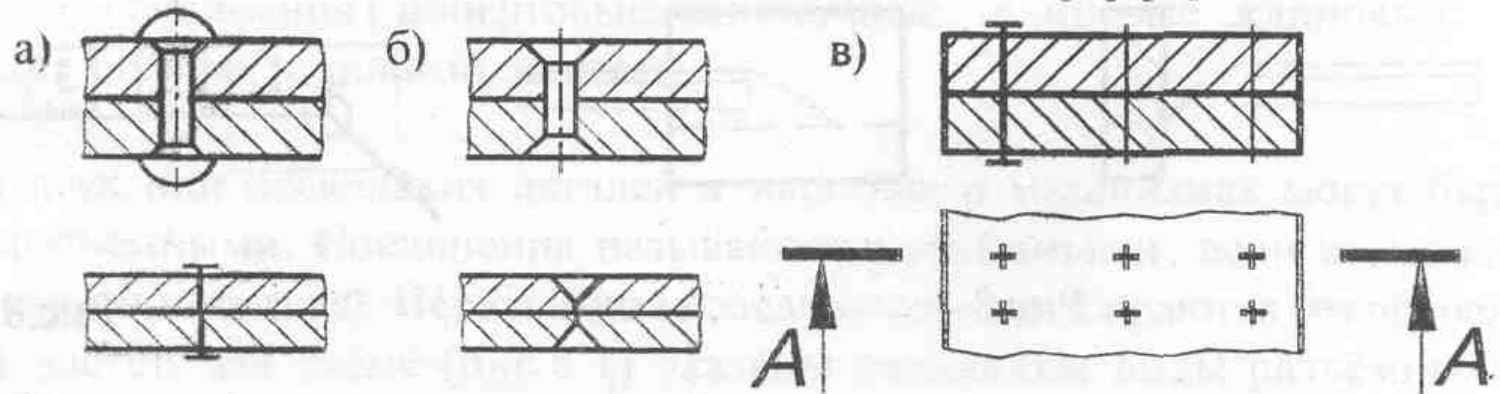


Рис.8.9



8.1.5. Соединение сшиванием.

Швы соединений, сшиваемых нитью. изображают на чертежах тонкой сплошной линией. От линии шва проводится линия-выноска, на которой наносится условный знак - символ (рис.8.10). Все необходимые сведения о шве ' помещают в технических требованиях и на полке линии-выноски.

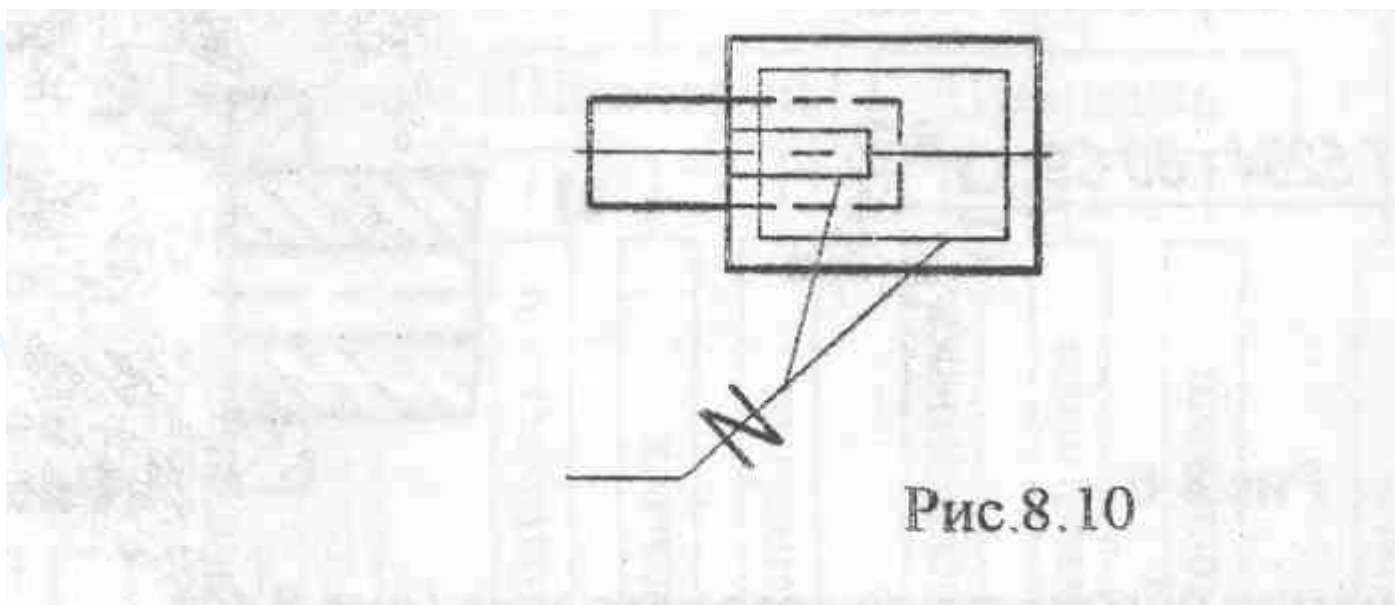


Рис.8.10



8.2. Разъёмные соединения

8.2.1. Соединение штифтами (рис.8.11, 8.12).

Штифт- деталь цилиндрической или конической формы, соединяющая две детали. Неподвижность соединения обеспечивается за счёт натяга.

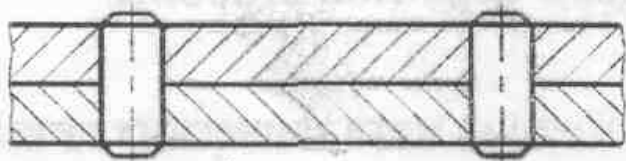


Рис.8.11

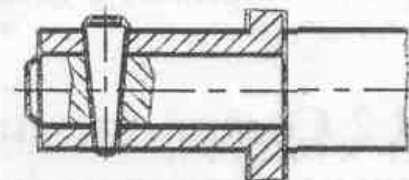


Рис.8.12

8.2.2. Соединение штифтами Применяется для крепления на валу деталей(шкивов, зубчатых колёс и пр.), вращающихся вместе с ним . Соединение осуществляется с помощью шпонки. В зависимости от формы различают шпонки призматические, клиновые и сегментные(рис.8.13 а, б, в).

Размеры сечений шпонок и пазов принимают в зависимости от диаметра



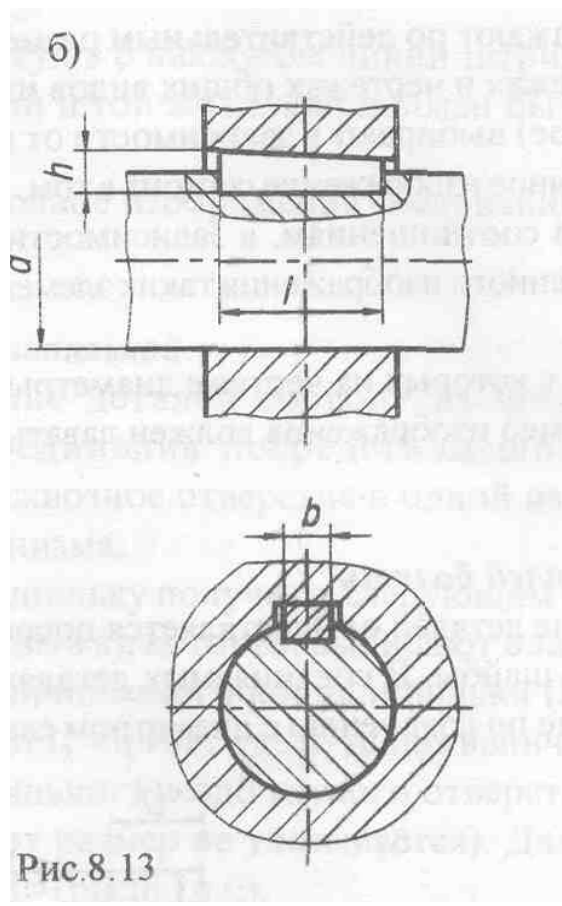
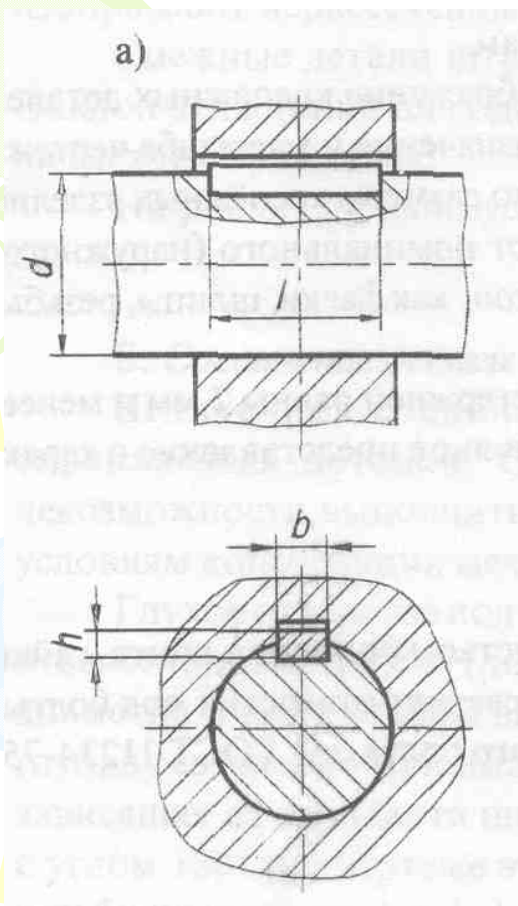
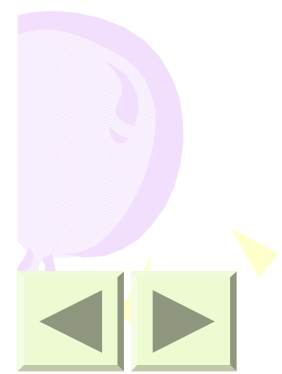
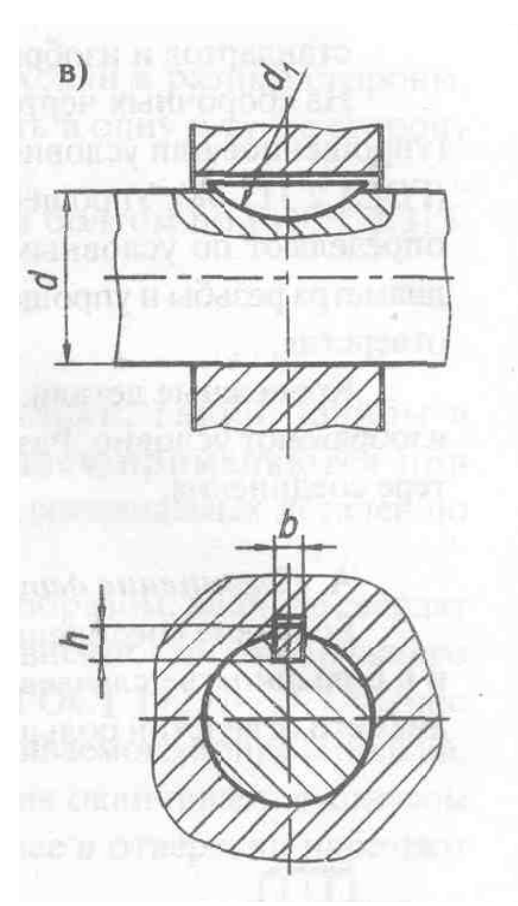


Рис.8.13



8.2.3. Соединение шлицевое.

Применяется для передачи вращательного движения деталям, насаженным на вал. при значительной величине передаваемых усилий. Шлицами называются продольные пазы, выполненные на валу и на охватывающей вал детали. Форма профиля шлицев бывает прямоугольная (прямоугольная), эвольвентная, треугольная. На рис.8 14 показано условное изображение эвольвентного шлицевого соединения. На полке линии-выноски указывается условное обозначение соединения.

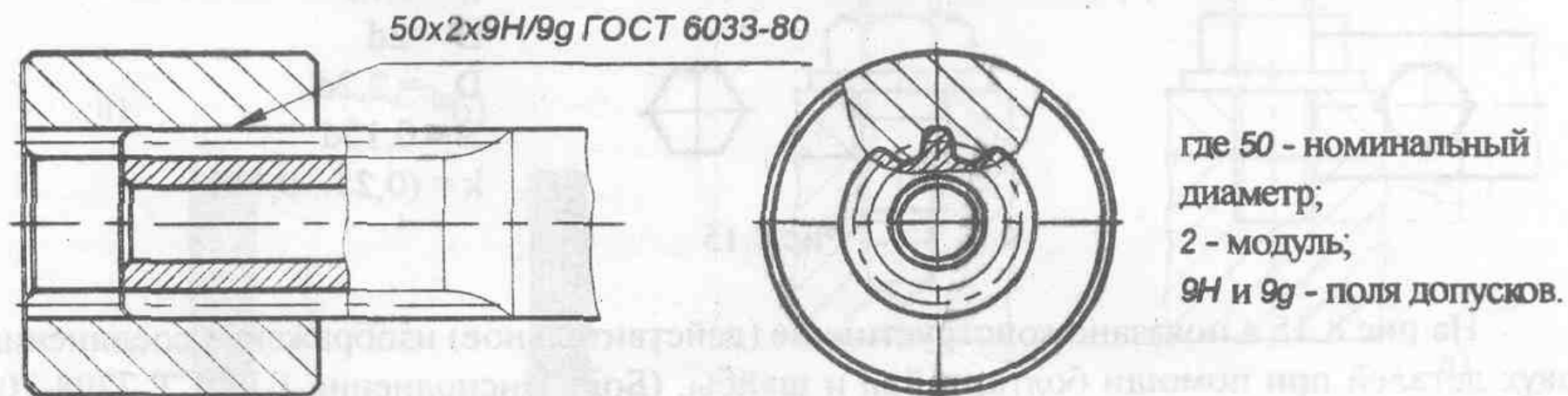


Рис.8.14





8.2.4. Соединение клиновое.

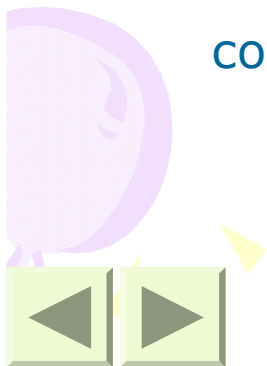
Применяется для зажима соединяемых деталей с помощью клина. Клин - деталь, имеющая форму параллелепипеда. Две рабочие поверхности имеют небольшой угол, что обеспечивает плотность соединения.

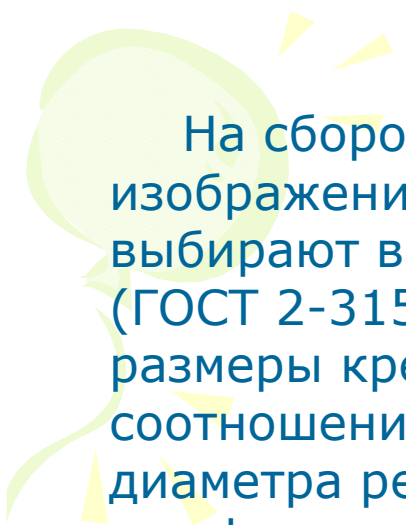


8.2.5. Резьбовые соединения

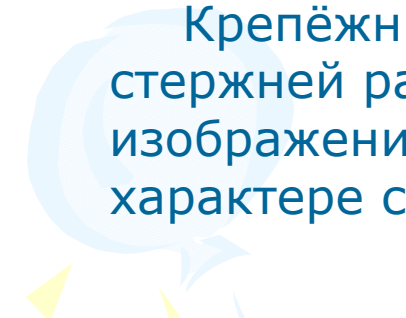
Резьбовые соединения выполняют с помощью крепёжных деталей: болтов, шпилек, винтов, гаек и т.д. Изображение резьбового соединения состоит из изображений резьбовых и соединяемых деталей.

Крепёжные изделия в соединениях на чертежах изображают конструктивно (полно), упрощённо и условно. Так, при конструктивном изображении размеры крепёжных изделий (болтов, винтов, гаек, шпилек, ...) и их элементов выбирают из соответствующих стандартов и изображают по действительным размерам.





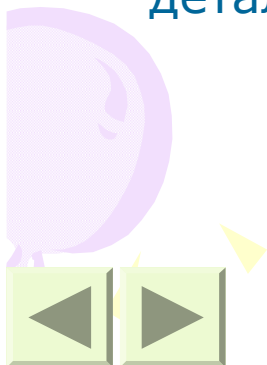
На сборочных чертежах и чертежах общих видов изображение крепёжных деталей (упрощённое или условное) выбирают в зависимости от назначения и масштаба чертежа (ГОСТ 2-315-68). Упрощённое изображение состоит в том, что размеры крепёжных изделий определяют по условным соотношениям. в зависимости от номинального (наружного) диаметра резьбы и упрощённого изображения таких элементов, как фаски, шлицы, резьбы, отверстия,



Крепёжные детали. у которых на чертеже диаметры стержней равны 2 мм и менее, изображают условно. Размер изображения должен давать полное представление о характере соединения.

Соединение деталей болтом.

Болтовое соединение деталей осуществляется посредством болта или винта, гайки и в большинстве случаев шайбы В соединяемых деталях сверлят отверстия под болты, диаметр отверстий больше по сравнению с диаметром самого болта, см. ГОСТ 11234-75.



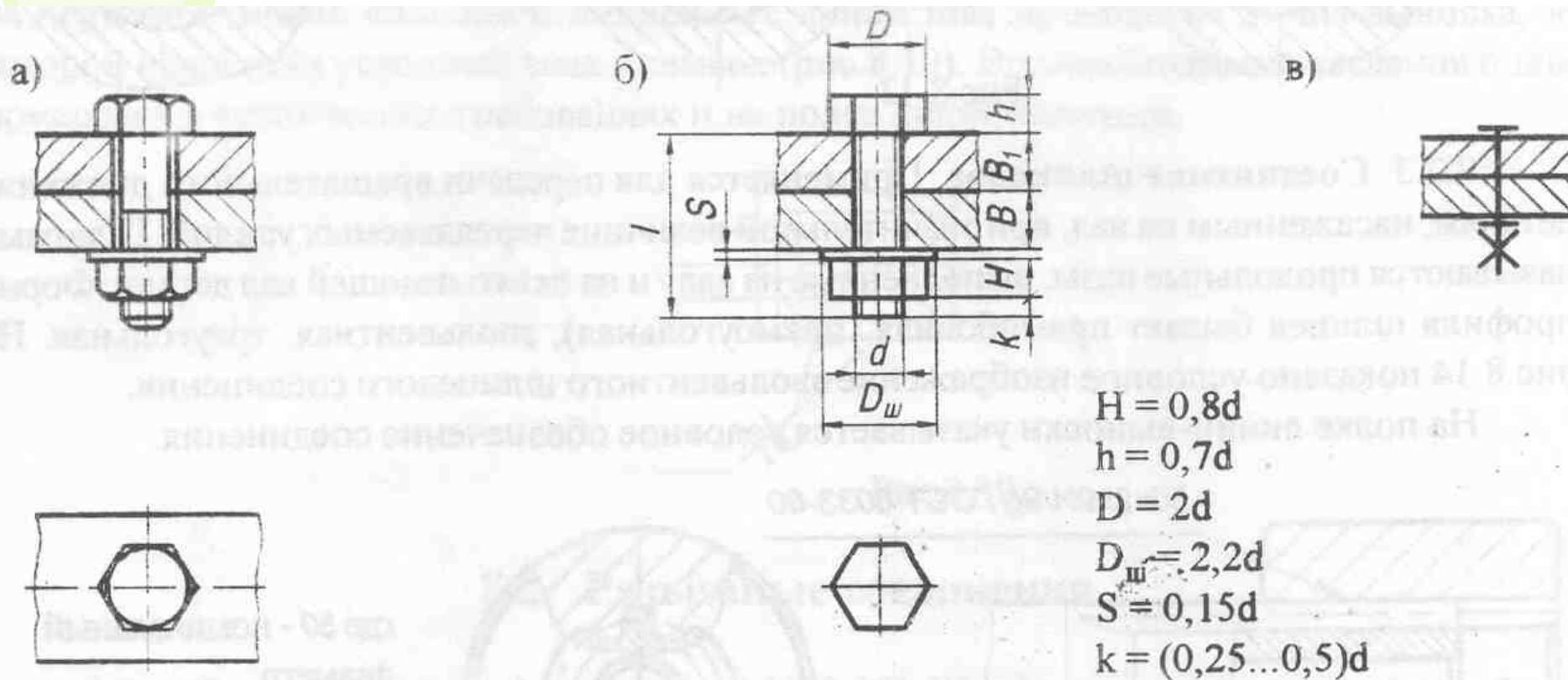
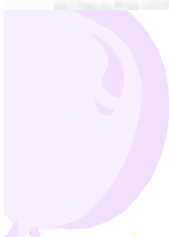
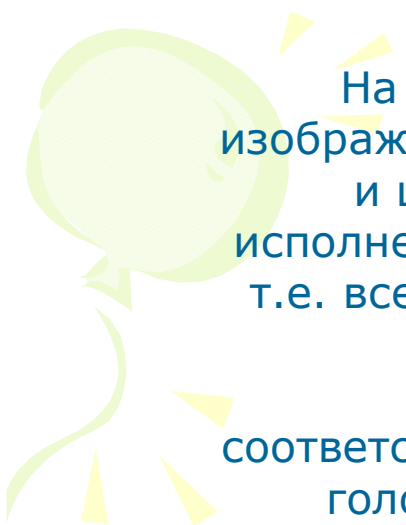


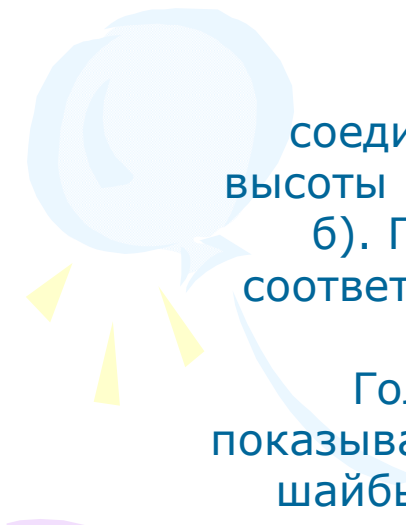
Рис.8.15





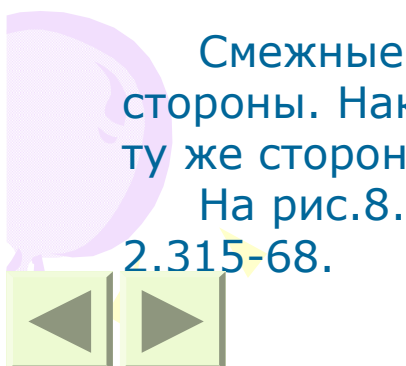
На рис.8.15 а показано конструктивное (действительное) изображение соединения двух деталей при помощи болта, гайки и шайбы. (Болт - исполнения 1 ГьСТ 7798-70, гайка-исполнения 2ГОСТ 5915-70, шайба-исполнения 2ГОСТ 11371-78, т.е. все размеры, необходимые для вычерчивания, берутся из соответствующих стандартов).

На рис-8,15 б показано упрощённое изображение в соответствии с ГОСТ 2.315-68 того же соединения. Изображения головки болта, гайки и шайбы выполнены по условным соотношениям, в которых основным размером для расчёта является наружный диаметр d резьбы болта



Длина болта l определяется суммой толщин $B+B_1$, соединяемых деталей, толщины шайбы S , высоты гайки H . высоты l_0 минимального выхода конца болта из гайки (рис.8.15 б). Полученную величину сравнивают с длиной болта по соответствующему стандарту и берут ближайшую стандартную длину.

Головку болта и гайку на главном изображении принято показывать тремя гранями. Согласно ГОП' 2 305-08 болты, гайки, шайбы в продольном разрезе изображают нерассечёнными.



Смежные детали штрихуют с наклоном линий штриховки в разные стороны. Наклон этих линий для одной и той же детали должен быть в одну и ту же сторону на всех изображениях.

На рис.8.15 в дано условное изображение соединения болтом по ГОСТ 2.315-68.



Б. Соединение деталей шпилькой.

Шпилечное соединение деталей состоит из шпильки, гайки, шайбы и скрепляемых деталей. Соединения посредством шпилек применяются при невозможности выполнить сквозное отверстие в одной из соединяемых деталей по условиям конструкции механизма.

Глухое отверстие под шпильку получают следующим образом: вначале сверлят отверстие диаметром d_1 (рис.8.16 а), который выбирают в зависимости от наружного диаметра и шага резьбы ввинчиваемого конца шпильки (ГОСТ 19257-73). Обычно глубину сверления принимают $l_2 = l_1 + 6P$, где l_1 - длина ввинчиваемого конца шпильки, зависящая от стандарта шпильки. Гнездо глухого отверстия оканчивается конусом с углом 120° (на чертеже этот размер не указывается). Далее в отверстии нарезают резьбу на глубину $l_3 = l_1 + 2P$ (рис.8.16б).

На рис.8.16 в показано конструктивное изображение соединения двух деталей при помощи шпильки, гайки и шайбы, вычерченных по действительным размерам соответствующих стандартов (шпилька - ГОСТ 22032-76, гайка - исполнения 2 ГОСТ 5915-70, шайба - ГОСТ 11371-78). В верхней детали сверлят отверстие диаметром несколько большим, чем наружный диаметр шпильки (ГОСТ 11284-75).



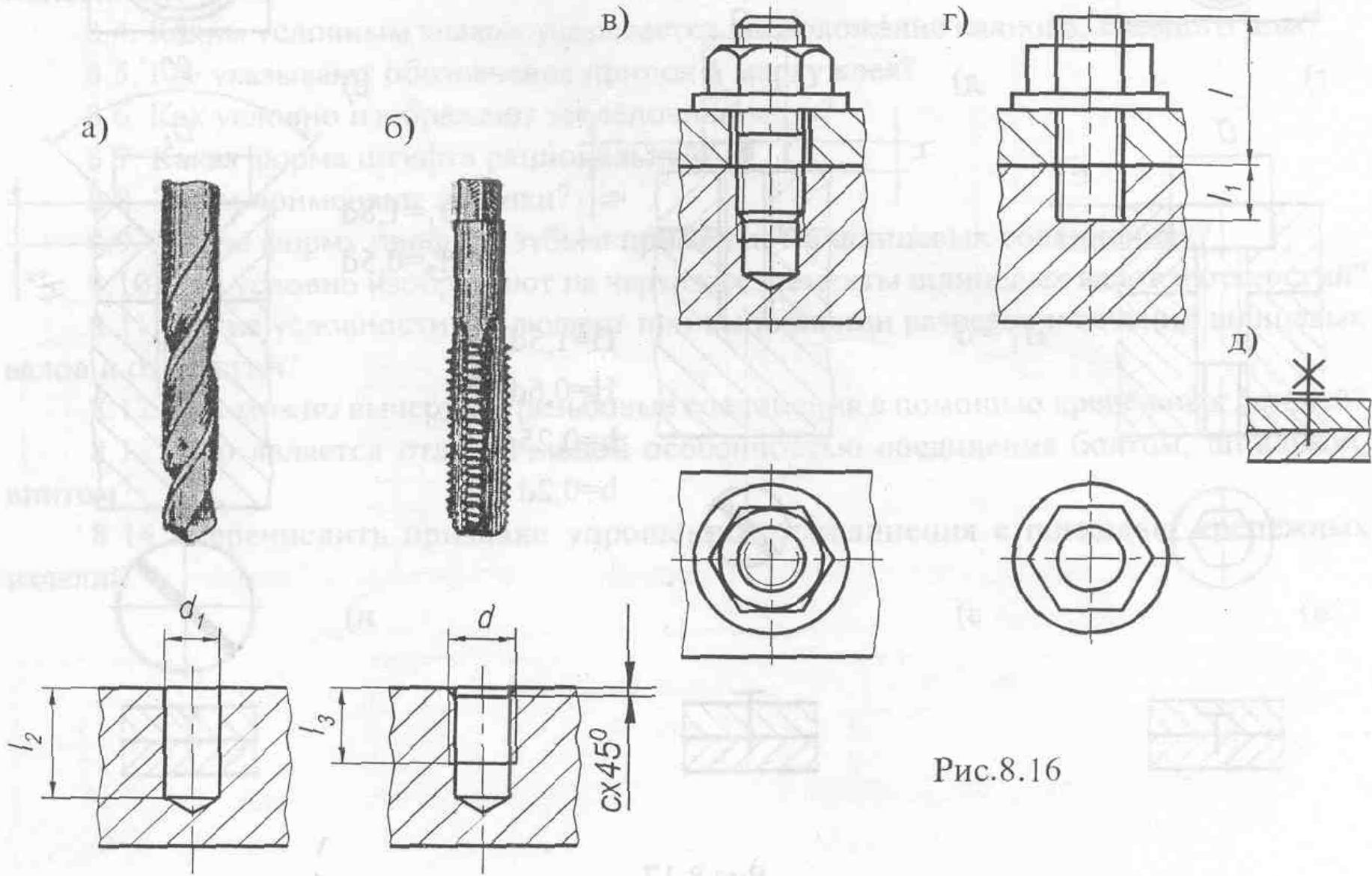
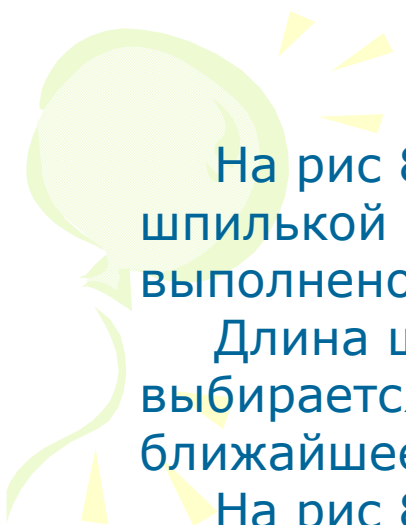


Рис.8.16





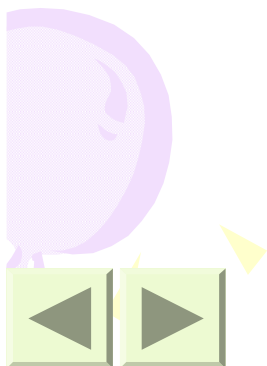
На рис 8.16 г показано упрощённое изображение соединения шпилькой (ГОСТ 2.315-68). Изображение гайки и шайбы выполнено по условным соотношениям размеров (рис. 8.15 б).

Длина шпильки 1 подсчитывается аналогично длине болта и выбирается из ряда длин, предусмотренных стандартами, ближайшее стандартное значение.

На рис 8.16 д дано условное изображение соединения деталей шпилькой по ГОСТ 2.315-68.

В.Соединение деталей винтом.

Винтовое соединение состоит из винта (болта) и двух соединяемых между собой деталей. Винт ввинчивается в одну из скрепляемых деталей. Материал этой детали должен обеспечивать прочность соединения .



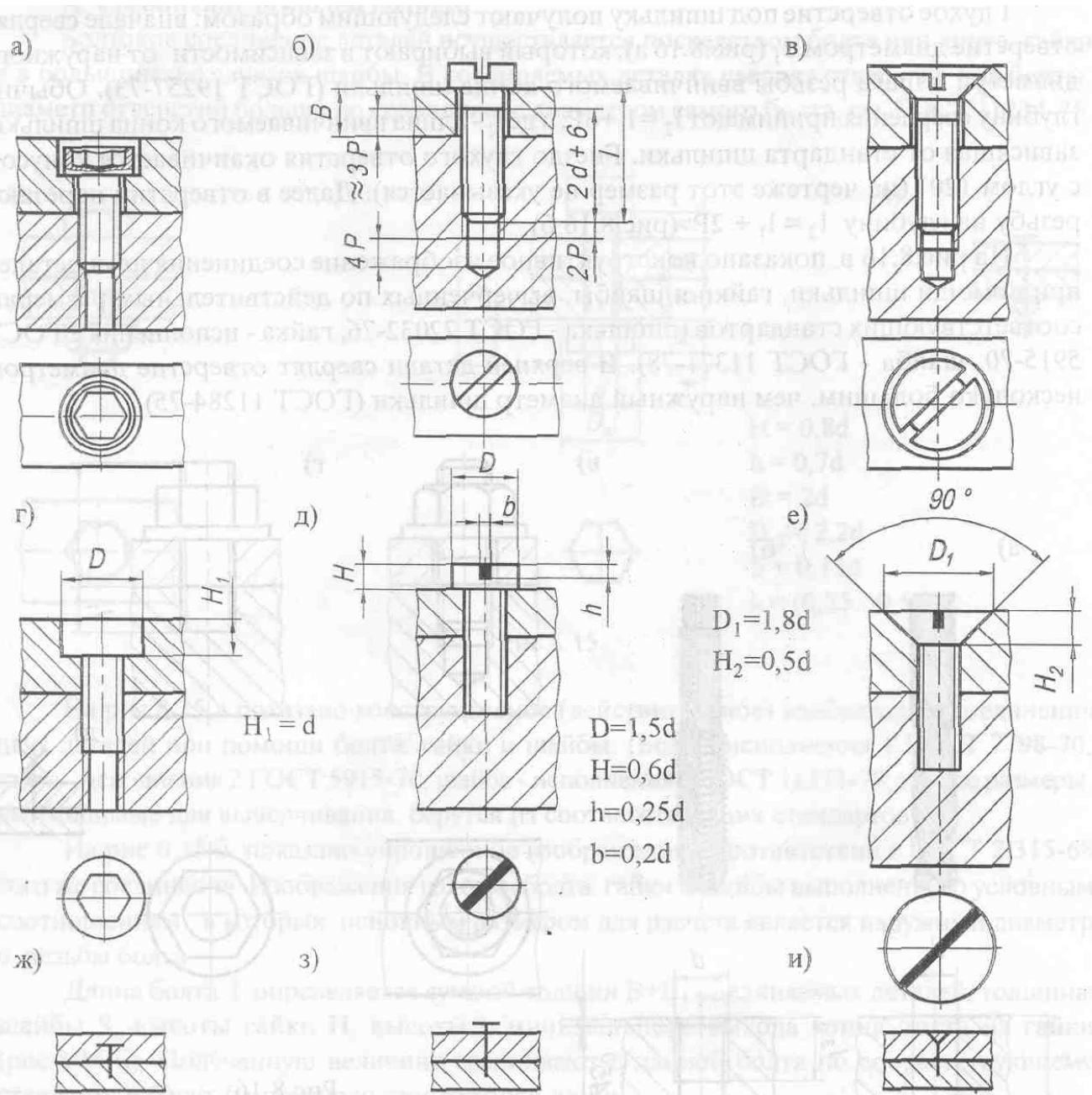


Рис.8.17



На рис. 8.17 а показано конструктивное изображение соединения винтом с цилиндрической головкой и шестигранным углублением под ключ (ГОСТ 11738-72), на рис.8.17 б -с цилиндрической головкой (ГОСТ 1491-80), на рис. 8.17 в - с потайной головкой (ГОСТ 17475-80) Конструкцию и размеры мест под головки винтов берут из ГОСТ 12876-67. В верхней детали сверлят отверстие под винт диаметром, выбранным из ГОСТ 11284-75 (несколько большим. чем диаметр винта).

Глухое отверстие под винт получают так же, как под шпильку.

На рабочих чертежах граница резьбы в гнезде чаще проводится на расстоянии $4P$ от основания гнезда, а расстояние от торца винта до границы резьбы в гнезде равно $2P$ (рис.8.17б).

Длина винта подсчитывается: $l = B + 2d + 6 - 3P$ (см. рис.8.17 б). Полученную величину сравнивают со стандартными длинами винтов и выбирают ближайшую стандартную.

На видах, полученных проецированием на плоскость, перпендикулярную оси винта, шлиц изображается расположенным под углом 45° к рамке чертежа.

На рис. 8.17 г, д, е изображены соединения винтами упрощённо, приведены условные соотношения размеров для вычерчивания винтов с цилиндрической и потайной головками.

На рис.8.17 ж, з, и даны изображения соединений деталей винтами условно.

