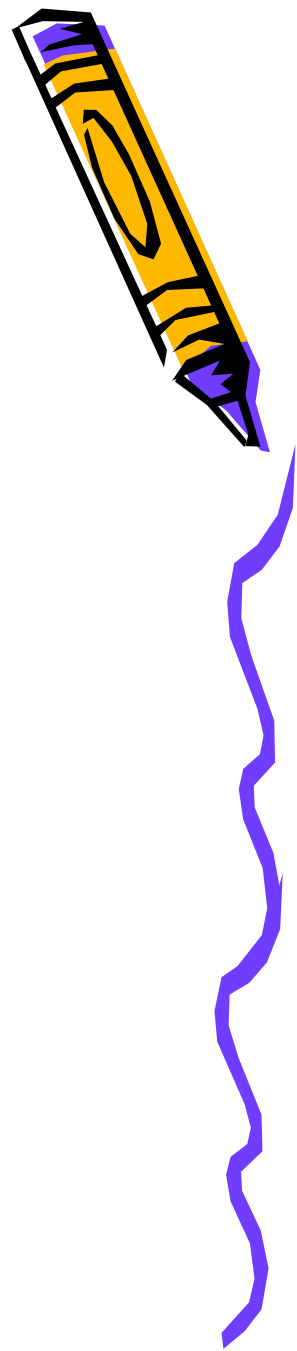



Инженерная и компьютерная графика





ЛЕКЦИЯ 1

- ТЕМЫ ЛЕКЦИИ
- 1. Основные сведения о конструкторской документации и её оформлении.
- 2. Общие правила оформления чертежей.
- 2.1 Правила нанесения размеров на чертеже.



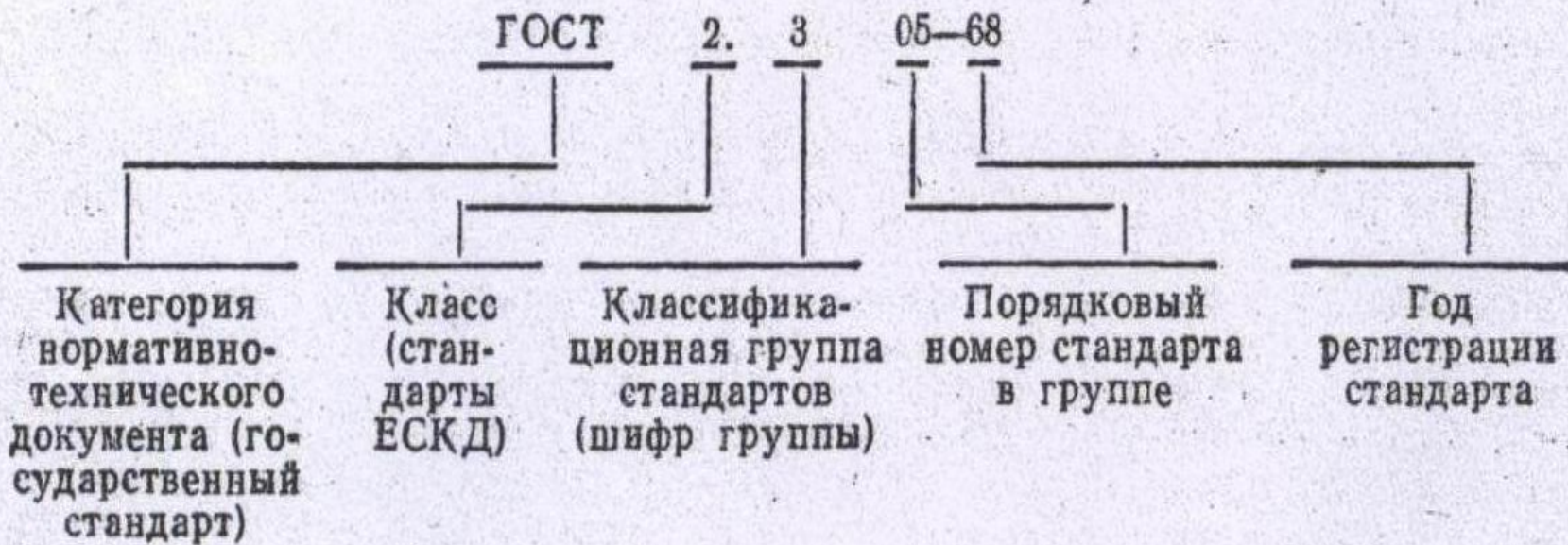
1.1 Основные сведения о конструкторской документации и её оформлении

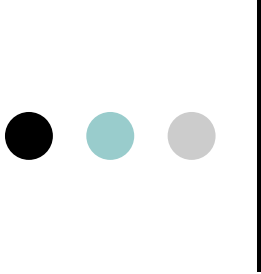
- Стандарт -нормативно-технический документ по стандартизации, устанавливающий комплекс норм, правил, требований к объекту стандартизации и утверждённый (принятый) компетентным органом.
- ЕСКД -единая система конструкторской документации- комплекс государственных стандартов, устанавливающих взаимосвязанные нормы и правила по разработке, оформлению и обращению конструкторских документов, разрабатываемых и применяемых на всех стадиях жизненного цикла изделия: при проектировании, изготовлении, эксплуатации, ремонте и др.

1.2 Классификационные группы стандартов ЕСКД

Номер группы	Классификационная группа
0	Общие сведения
1	Основные положения
2	Классификация и обозначение изделий в конструкторских документах
3	Общие правила оформления чертежей
4	Правила выполнения чертежей различных изделий машиностроения и приборостроения
5	Правила изменения и обращения конструкторских документов(учет, хранение, дублирование, внесение изменений)
6	Правила выполнения эксплуатационной и ремонтной документации
7	Правила выполнения схем
8	Правила выполнения документов при макетном проектировании
9	Прочие стандарты

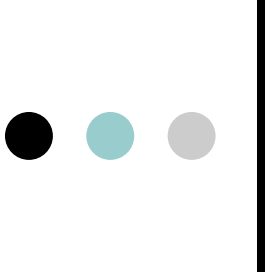
1.3 Схема обозначения стандартов ЕСКД





1.4 Виды и комплектность конструкторских документов

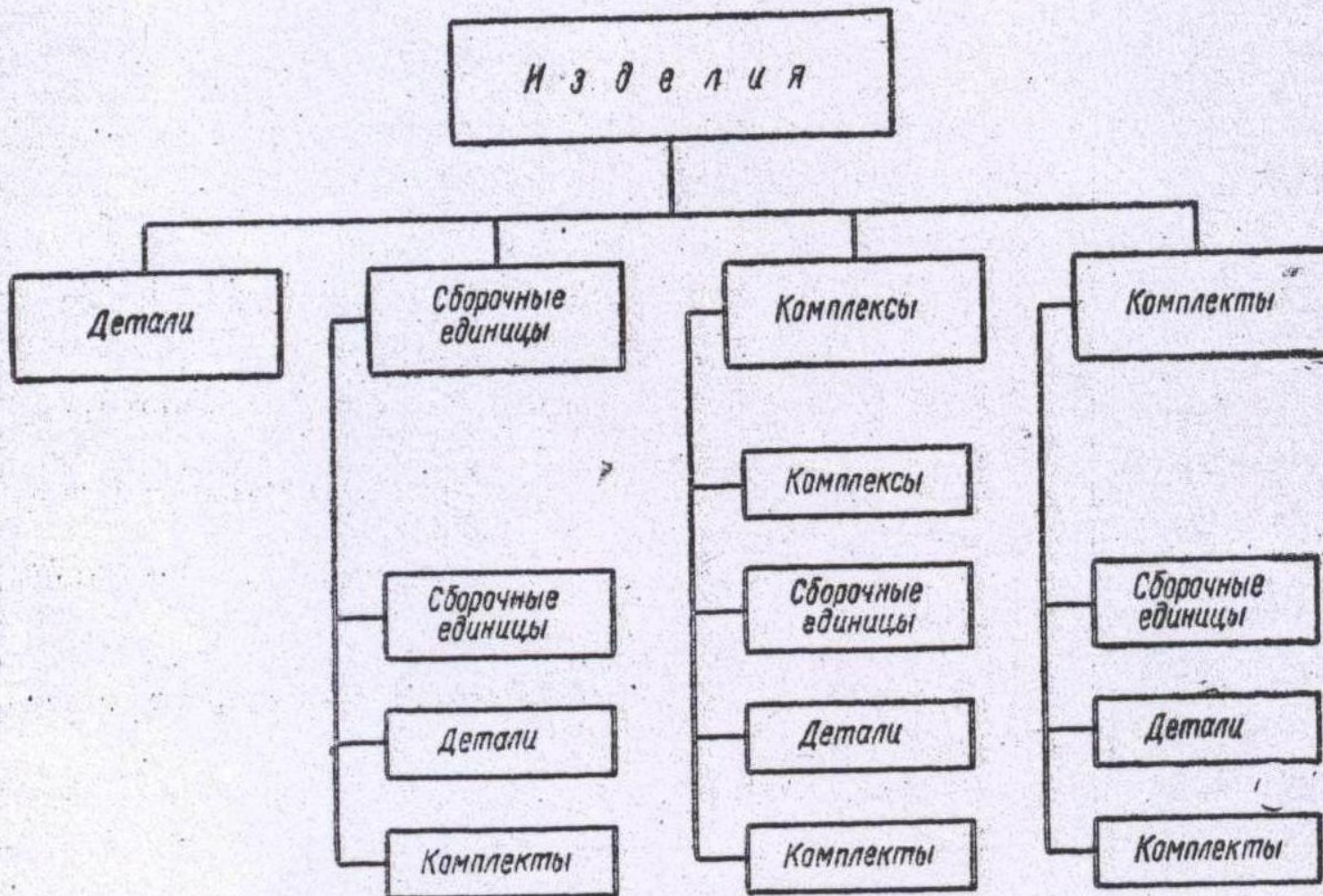
- Конструкторскими документами (КД)являются чертежи, схемы и текстовые описания к ним(спецификации, технические условия к изделию, инструкции по эксплуатации и ремонту изделия и др.)
- КД для всех отраслей промышленности регламентирует ГОСТ 2.102-68.
- Некоторые виды конструкторских документов:
 - чертеж детали,
 - сборочный чертеж (СБ),
 - чертеж общего вида (ВО),
 - теоретический чертеж (ТЧ),
 - габаритный чертеж (ГЧ),
 - монтажный чертеж (МЧ),
 - схема (по ГОСТ 2.701-76)
 - спецификация.

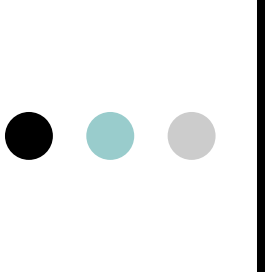


1.4 Виды и комплектность конструкторских документов

- В зависимости от стадии разработки конструкторские документы (КД) по ГОСТ 2.103-68 подразделяются на рабочие и проектные
- При определении комплектности конструкторских документов следует различать:
 - - основной конструкторский документ;
 - -основной комплект конструкторских документов;
 - - полный комплект конструкторских документов.
- Основным конструкторским документом для детали является чертёж детали, а для сборочной единицы, комплекса и комплекта- спецификация.

1.5 Виды изделий





2. Общие правила оформления чертежей

□ 2.1 ФОРМАТЫ (ГОСТ 2.301-68).

- Форматом называется размер листа бумаги, на котором выполняется чертеж или другие конструкторские документы.

□ ОСНОВНЫЕ ФОРМАТЫ

- Обозначение

- Формата по A0 A1 A2 A3 A4

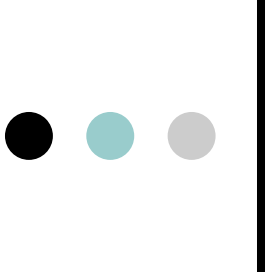
- ГОСТ 2.305-68

- Размеры сторон 841x1189 594x841 420x594 297x420 210x297

- Формата, мм

-

- **Дополнительные форматы**, получаютс я увеличением размера короткой стороны основных форматов в кратное число раз.



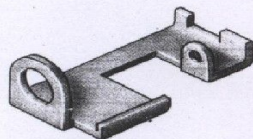
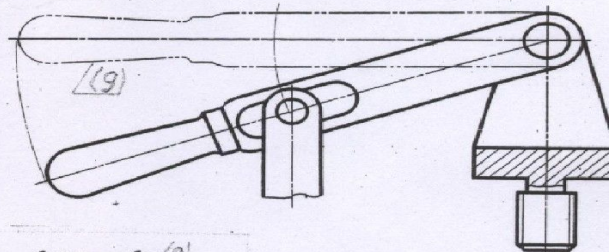
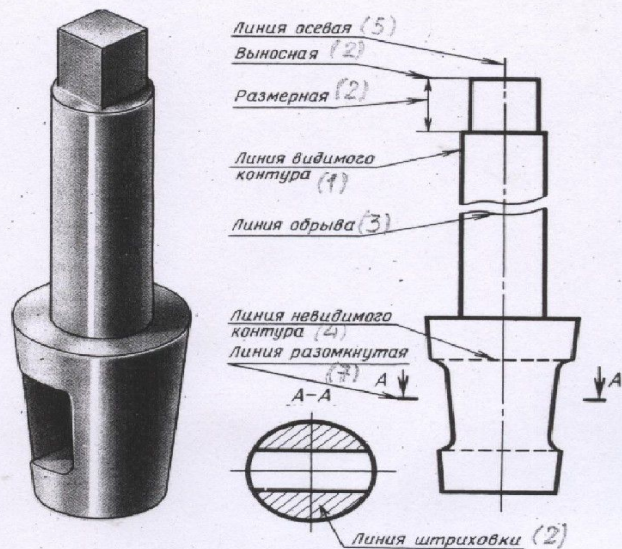
2. Общие правила оформления чертежей

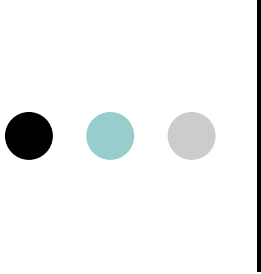
- 2.2 Масштабы (ГОСТ 2.302-68)
- МАСШТАБОМ НАЗЫВАЕТСЯ ОТНОШЕНИЕ ЛИНЕЙНЫХ РАЗМЕРОВ ИЗОБРАЖЕНИЯ ОБЪЕКТА НА ЧЕРТЕЖЕ К ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫМ ЕГО РАЗМЕРАМ.
- МАСШТАБЫ УМЕНЬШЕНИЯ – 1:2 ; 1:2,5 ; 1:4 ; 1:5 ; 1:10 ; 1:15 ; 1:20 ; 1:25 ; 1:40 ; 1:50 ; 1:75 ; 1:100 ; 1:200 И Т.Д.
- НАТУРАЛЬНЫЙ РАЗМЕР – 1:1
- МАСШТАБЫ УВЕЛИЧЕНИЯ – 2:1 ; 2,5:1 ; 4:1 ; 5:1 ; 10:1 ; 20:1 ; 40:1 ; 50:1 ; 100:1.

2. Общие правила оформления чертежей

- 2.3 Линии чертежа
- (ГОСТ 2.303-68)

	Наименование	Начертание	Толщина линии по отношению к толщине сплошной основной линии
1	Сплошная основная		s
2	Сплошная тонкая		От $\frac{s}{3}$ до $\frac{s}{2}$
3	Сплошная волнистая		От $\frac{s}{3}$ до $\frac{s}{2}$
4	Штриховая		От $\frac{s}{3}$ до $\frac{s}{2}$
5	Штрихпунктирная тонкая		От $\frac{s}{3}$ до $\frac{s}{2}$
6	Штрихпунктирная утолщенная		От $\frac{s}{2}$ до $\frac{2}{3}s$
7	Разомкнутая		От s до $1\frac{1}{2}s$
8	Сплошная тонкая с изломами		От $\frac{s}{3}$ до $\frac{s}{2}$
9	Штрихпунктирная с двумя точками		От $\frac{s}{3}$ до $\frac{s}{2}$



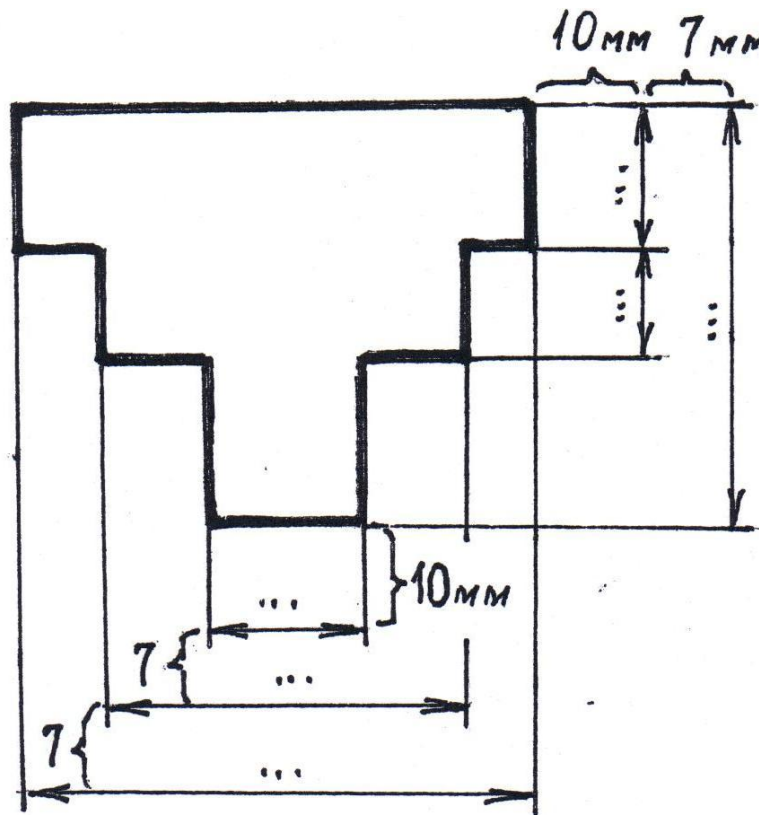


2. Общие правила оформления чертежей

- 2.4 Шрифты чертёжные (ГОСТ2.304-81)
- Для оформления любых чертежей и других конструкторских документов применяют стандартные шрифты.
- ГОСТ2.304-81 устанавливает начертание прописных и строчных букв русского, латинского, греческого алфавитов, арабских и римских цифр, а также знаков.
- Размер шрифта, определяемый высотой прописных букв в миллиметрах, может быть:
2,5 ; 3,5 ; 5 ; 7; 10 ; 14 ;
- 20 ; 28 ; 40.

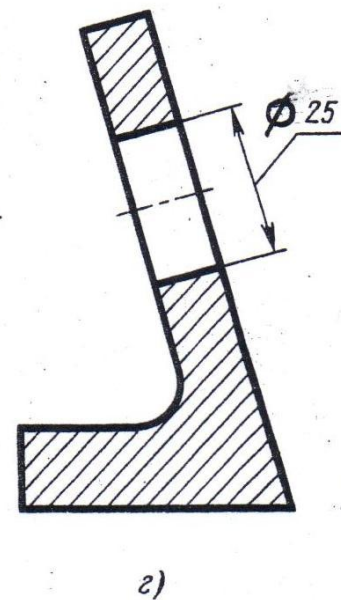
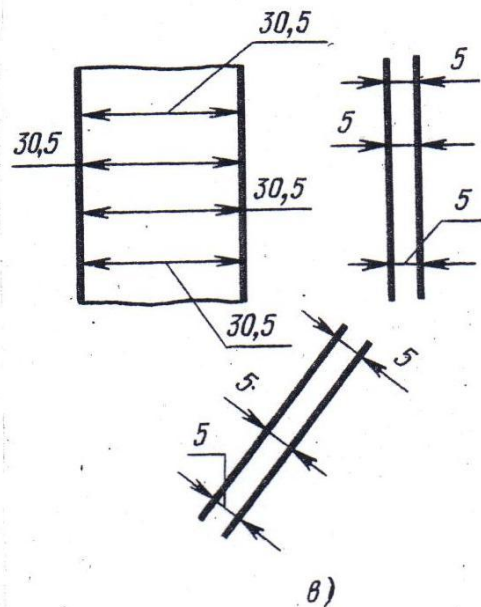
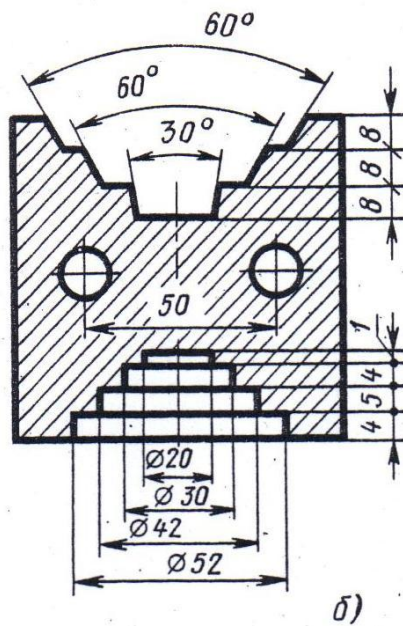
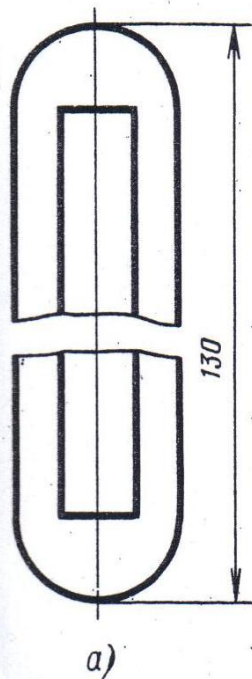
2.1 Правила нанесение размеров (ГОСТ 2.307-68)

Нанесение выносных и размерных линий



2.1 Правила нанесения размеров (ГОСТ 2.307-68)

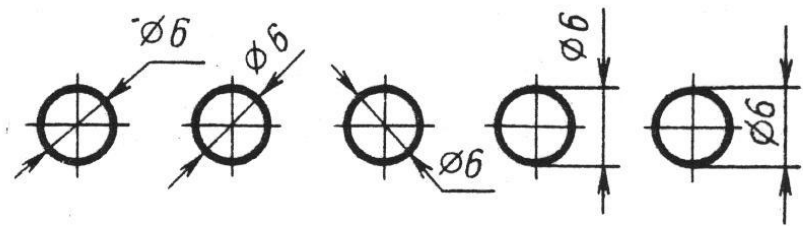
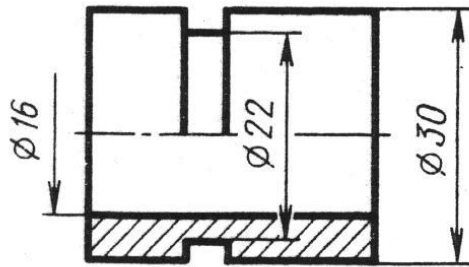
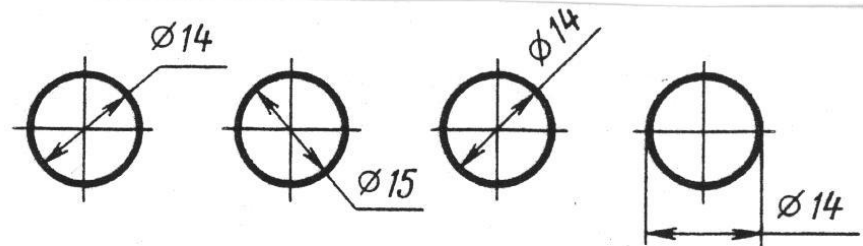
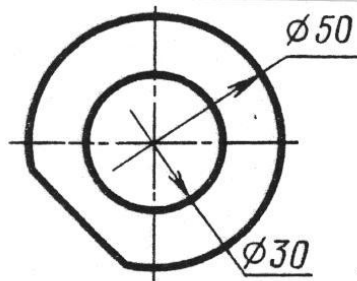
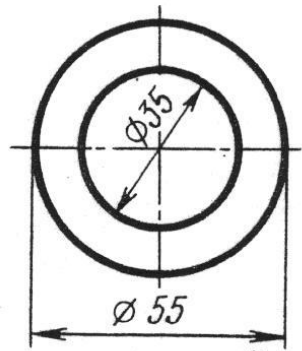
Правила нанесения размерных чисел



2.1 Правила нанесения размеров

□ Простановка размеров диаметра

$\phi 30$

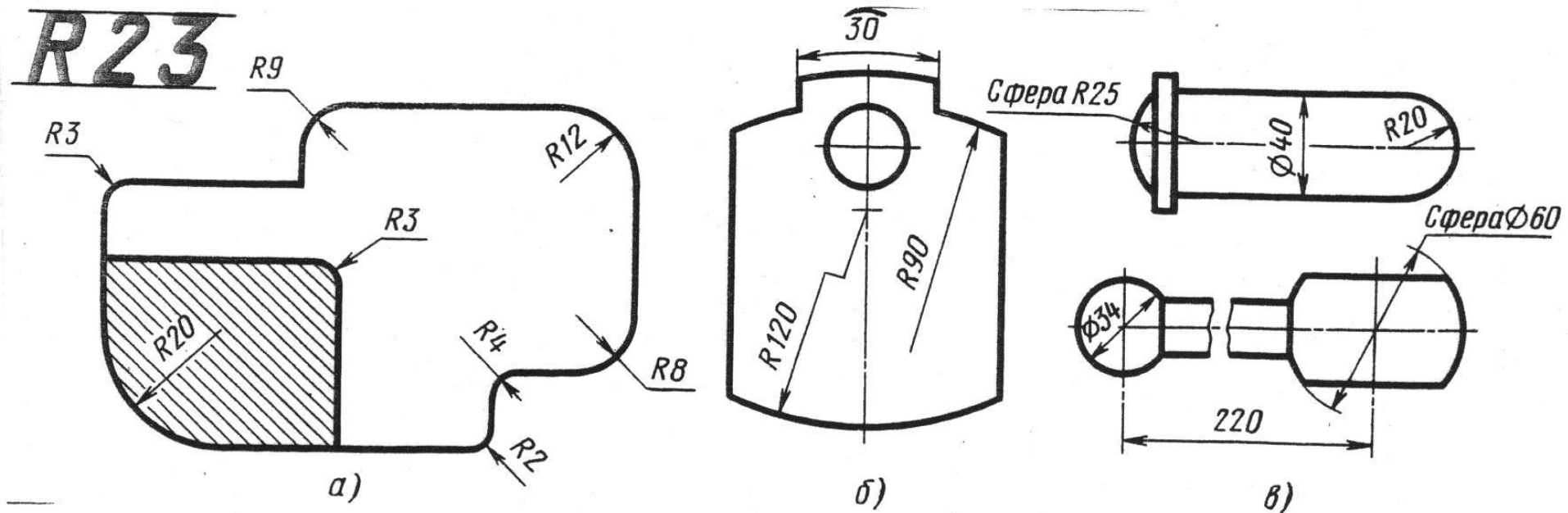


a)

б)

2.1 Правила нанесения размеров радиуса

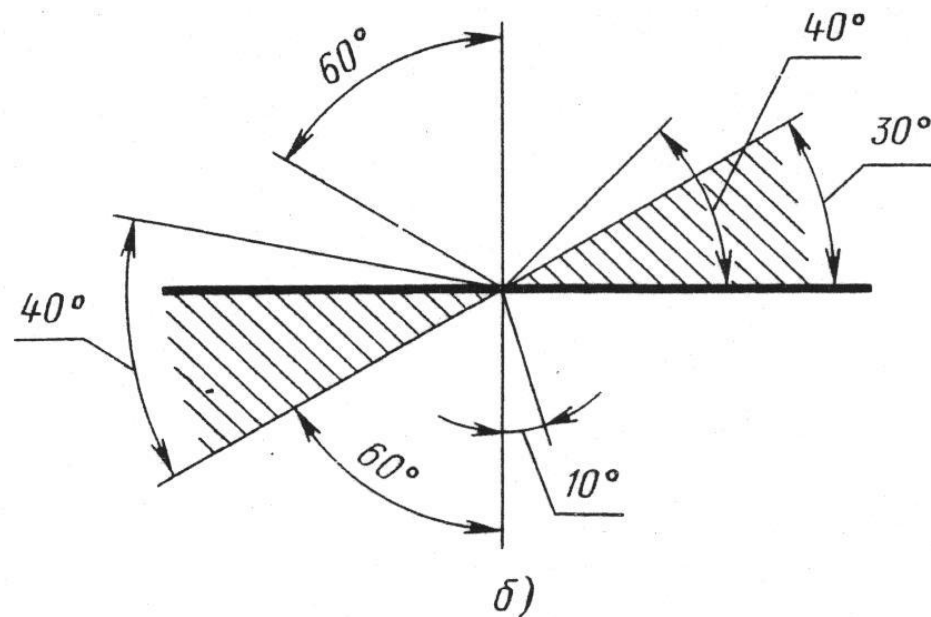
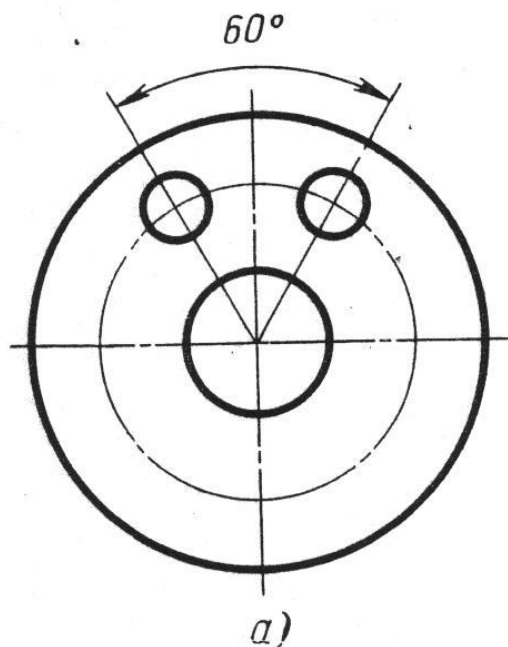
- Простановка размеров радиуса



2.1 Правила нанесения размеров

□ Простановка угловых размеров

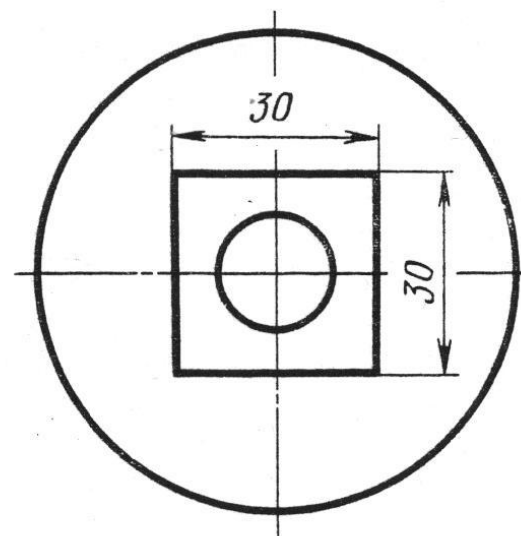
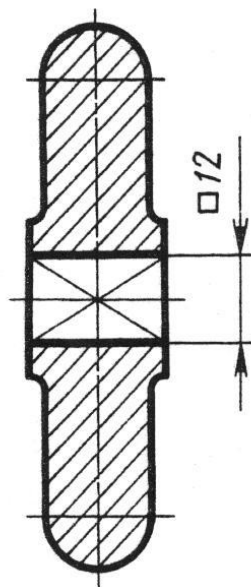
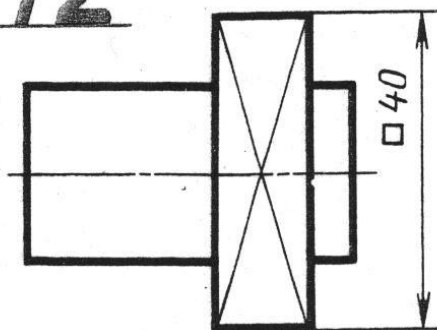
60°



2.1 Правила нанесения размеров

□ Простановка размеров квадрата

□ 12





Вопросы по темам лекции 1

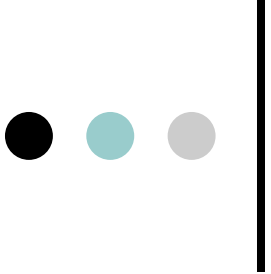
- 1. Дайте определение понятия «стандарт».
- 2. Какие существуют виды изделий?
- 3. Назовите виды конструкторских документов.
- 4. Каково число основных форматов и как получаются дополнительные форматы?
- 5. Что называется масштабом? Назовите масштабы увеличения и уменьшения.
- 6. Какие типы линий используются для изображения изделий на чертежах?
- 7. Какие размеры шрифтов используются в конструкторской документации?
- 8. Как проводят размерные и выносные линии относительно, размер которого указывают на чертеже?
- 9. Как располагают размерные числа на чертеже?
- 10. Каково минимально допустимое расстояние между контуром изображения детали и первой размерной линией?



ЛЕКЦИЯ 2

□ ТЕМЫ ЛЕКЦИИ

- 4. Изображения предмета: виды, разрезы, сечения, совмещенные изображения, выносной элемент, условности и упрощения (ГОСТ2.305-68).
- 5. Графические обозначения материалов в сечениях(ГОСТ2.306-68).



4. Изображения (ГОСТ2.305-68)

- 4.1 Виды: основные, дополнительные, местные.
- 4.2 Разрезы: простые (горизонтальный, фронтальный, профильный, местный, наклонный) и сложные (ступенчатый и ломаный).
- 4.3 Сечения: вынесенные и наложенные.
- 4.4 Совмещенные изображения.
- 4.5 Выносной элемент.
- 4.6 Условности и упрощения.

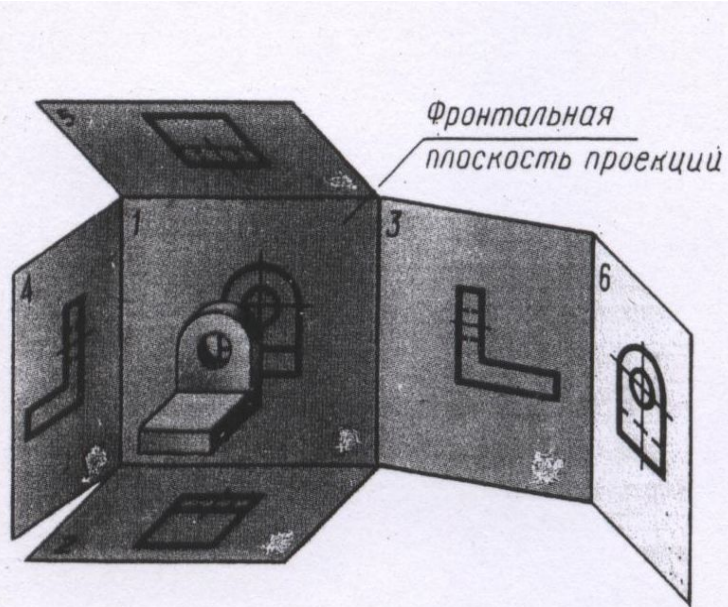


Определение вида

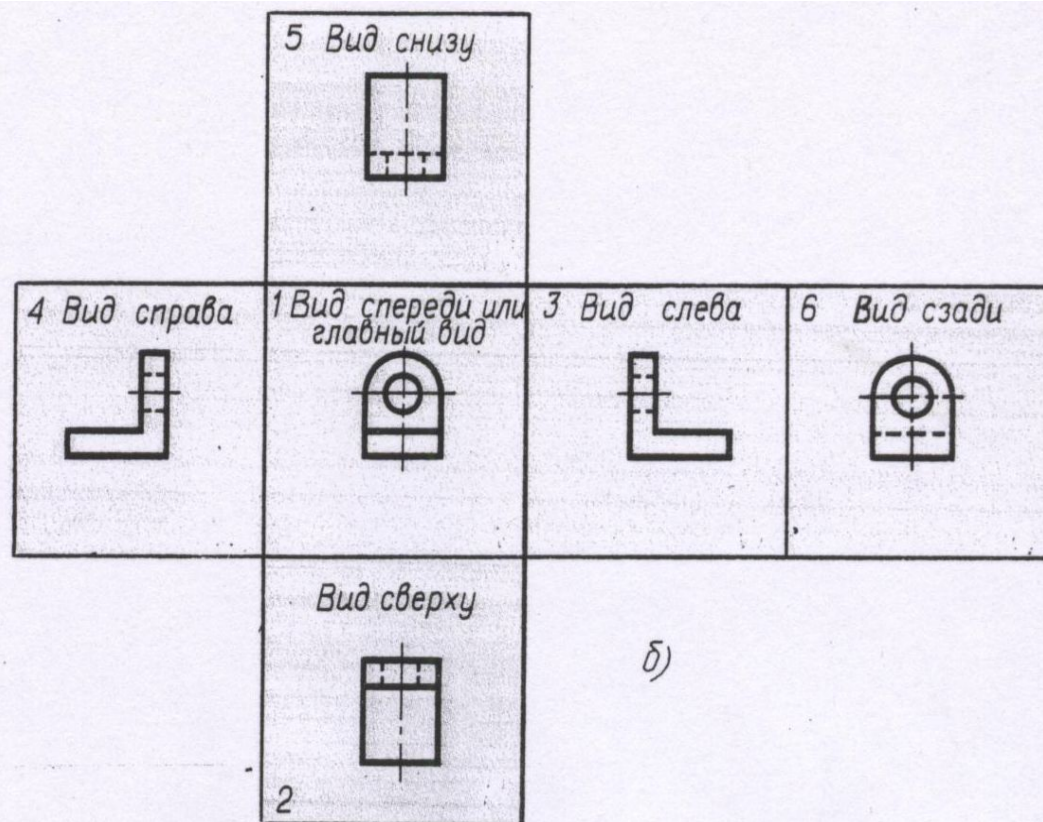
- **Видом** называется изображение видимой части поверхности предмета обращенной к наблюдателю.
- Предмет располагается внутри куба и методом параллельного прямоугольного проецирования на внутренних гранях куба получаем шесть изображений. Эти изображения называются **ОСНОВНЫМИ ВИДАМИ**: вид спереди (главный вид), вид сверху, вид слева, вид справа, вид сзади, вид снизу.

4. Изображения (ГОСТ 2.305-68)

4.1 Основные виды



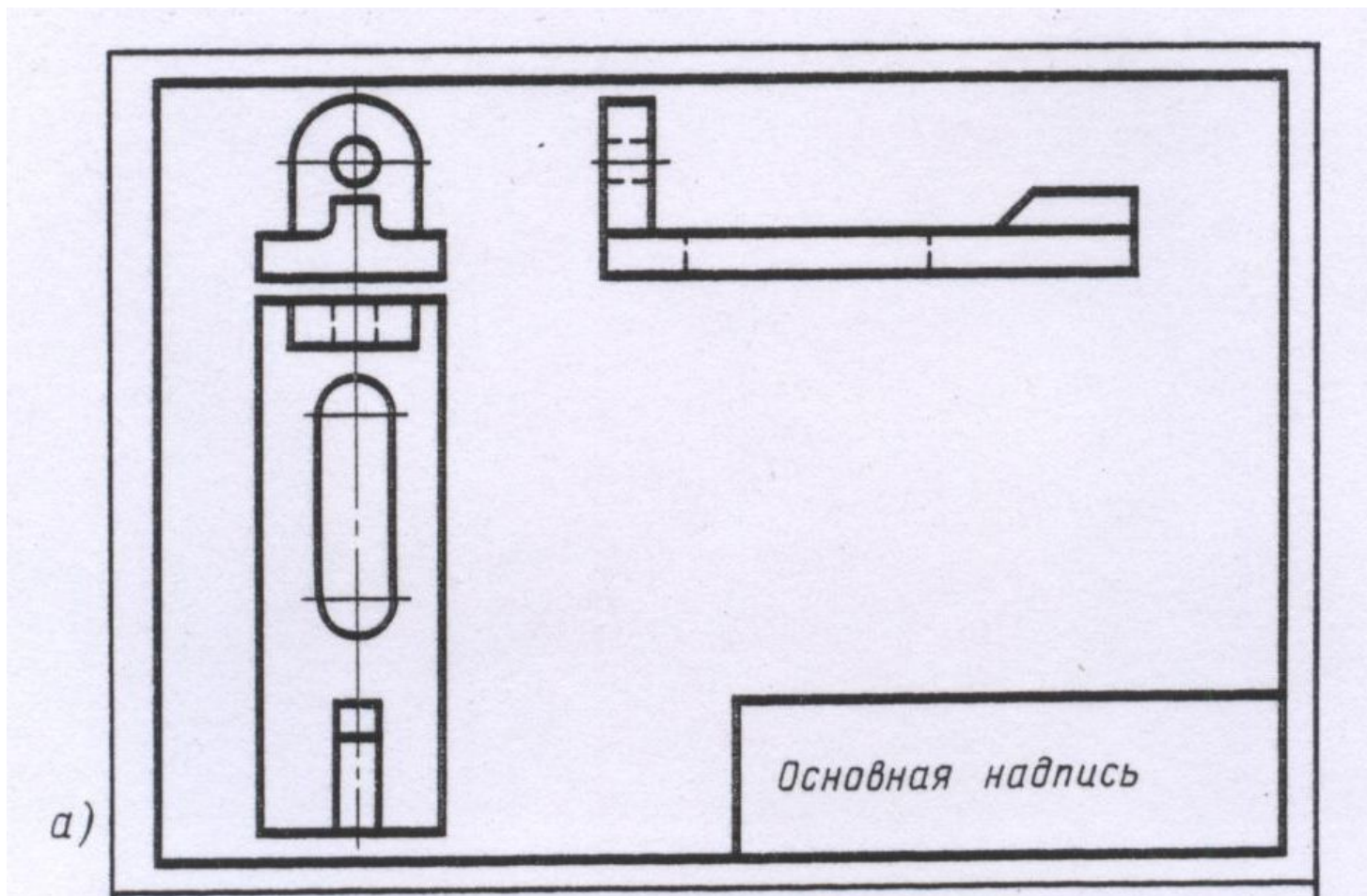
а)



б)

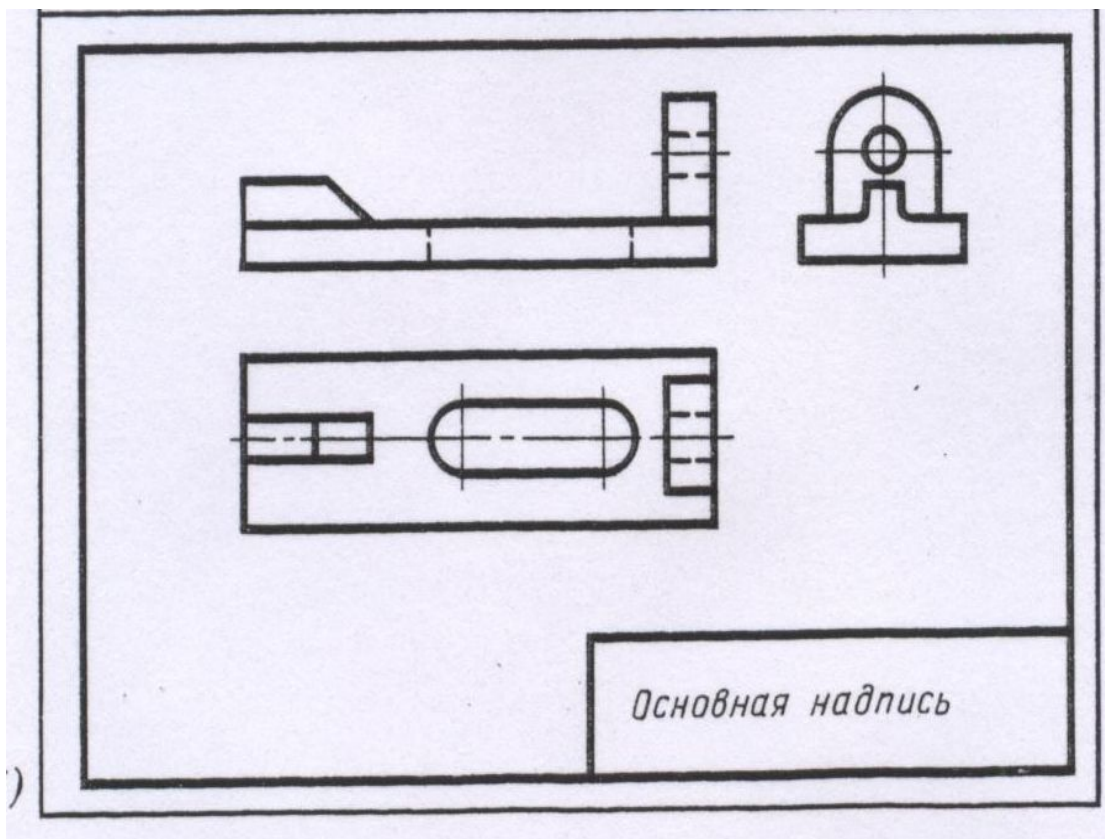
4.1 Расположение видов на чертеже

- Нерациональное расположение видов



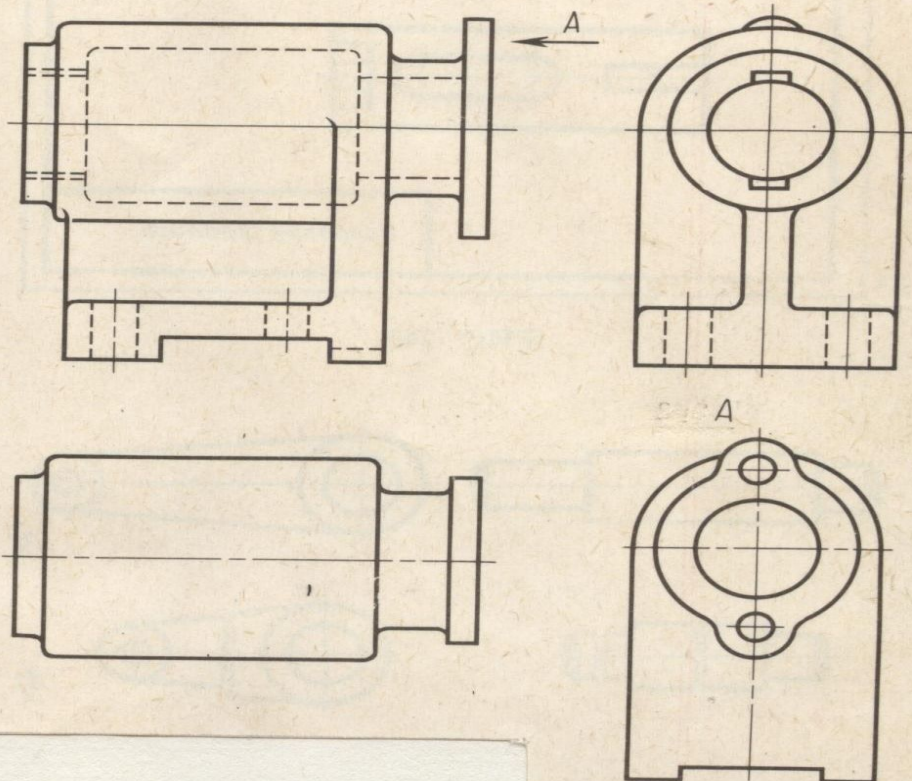
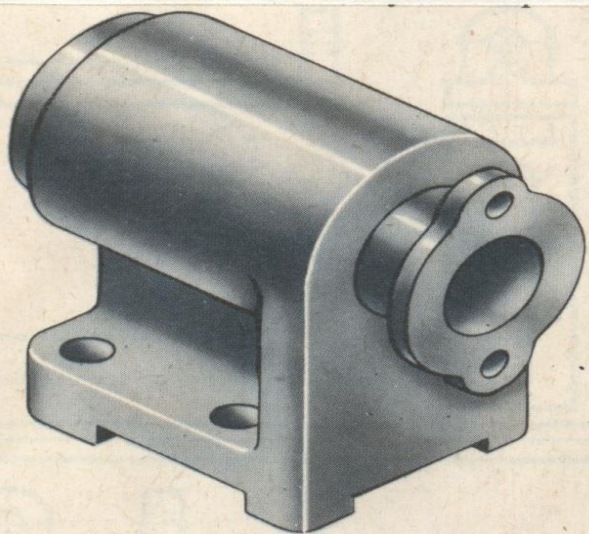
4.1 Расположение видов на чертеже

- Рациональное расположение видов



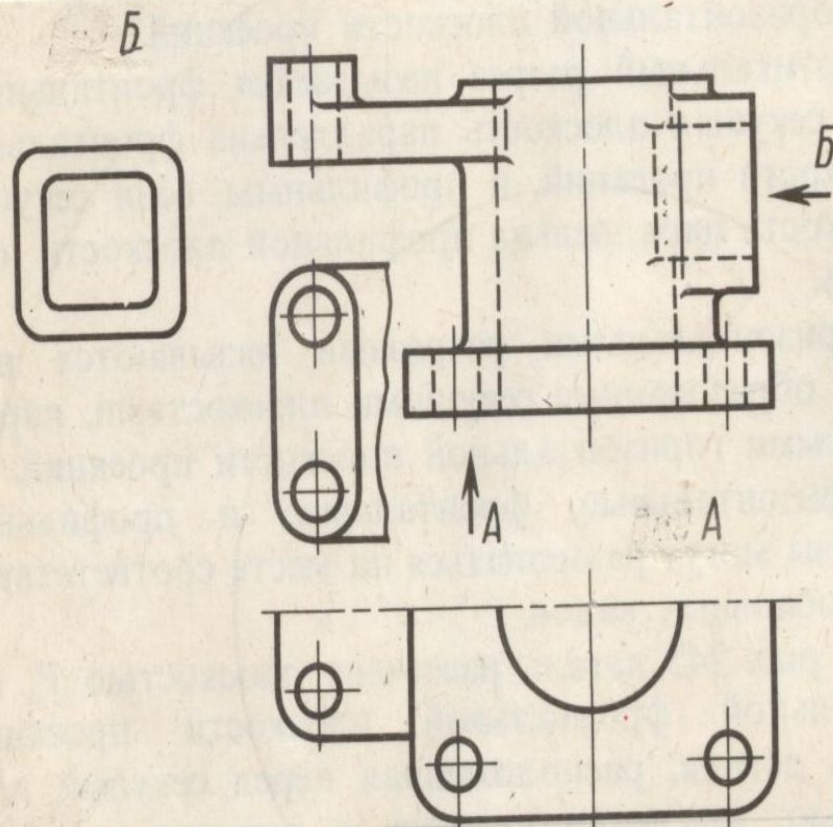
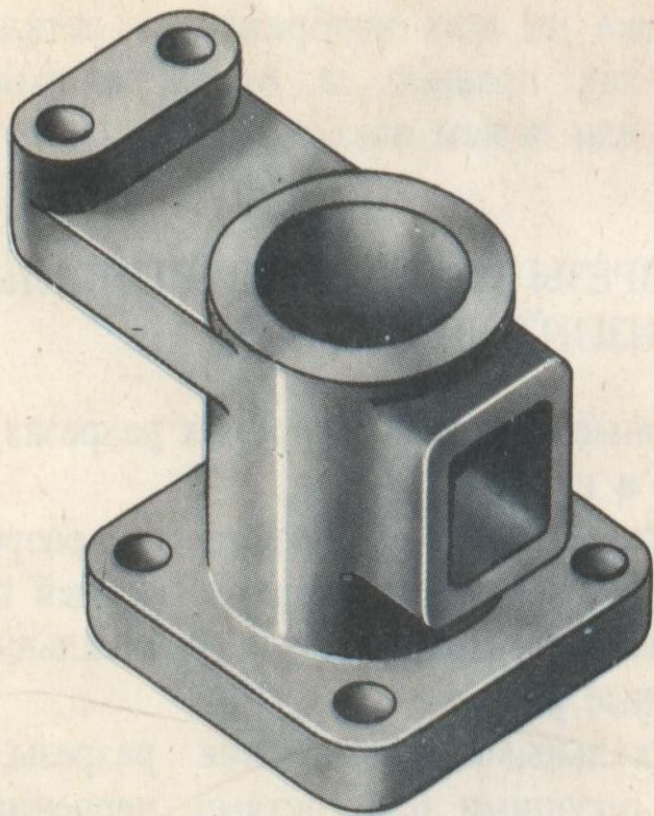
4.1.1 Основные виды

□

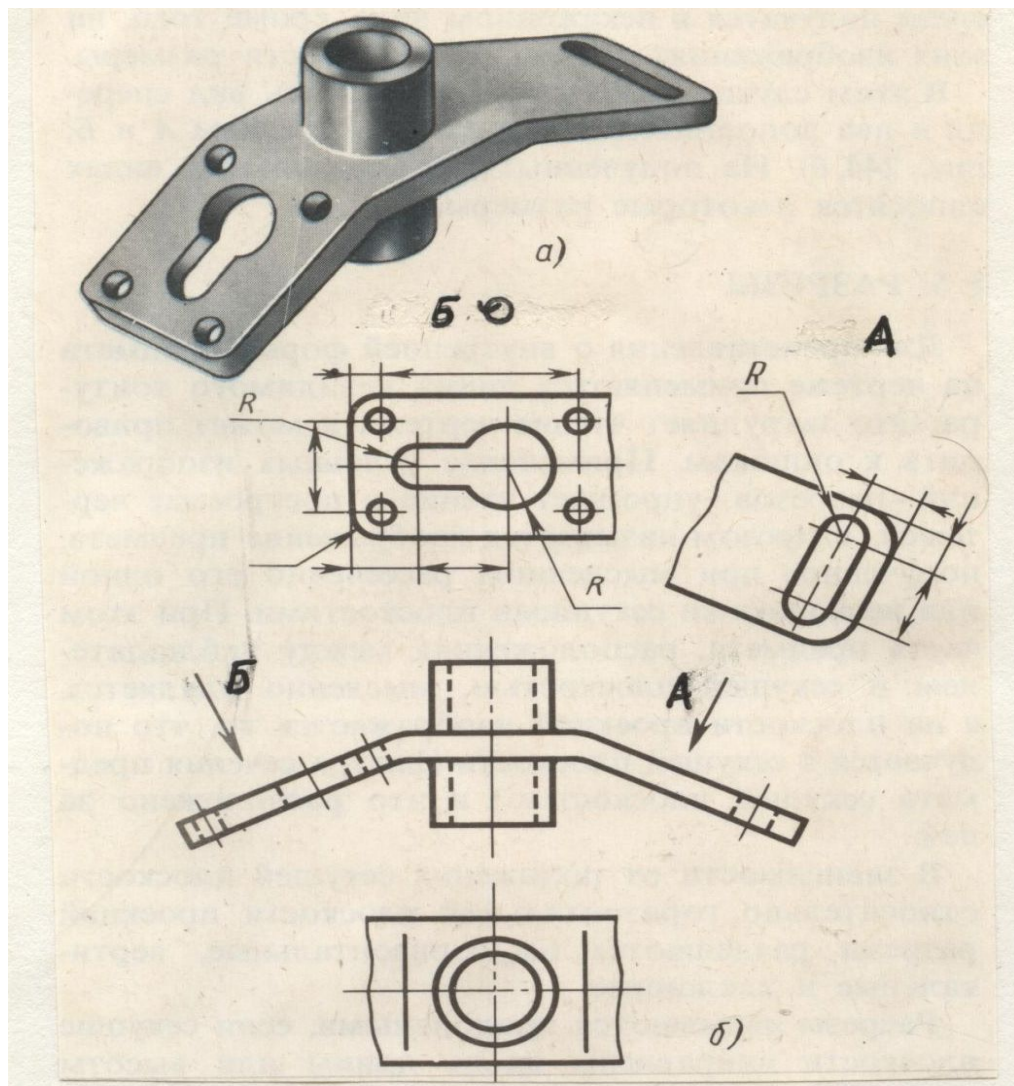


4.1.2 Местные виды

- Местным видом называется изображение отдельной видимой части поверхности предмета.

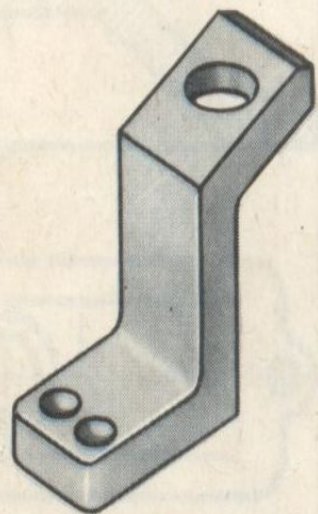


4.1.3 Дополнительные виды

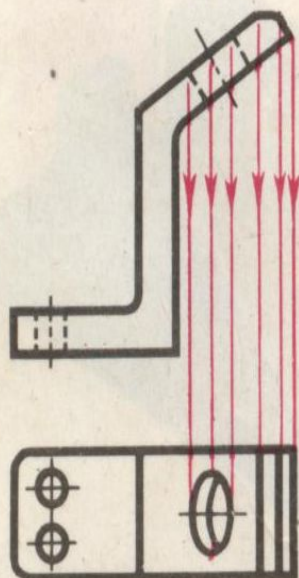


- **Дополнительным ВИДОМ** называется вид, полученный проецированием предмета на произвольно выбранную плоскость, непараллельную основным плоскостям проекций.

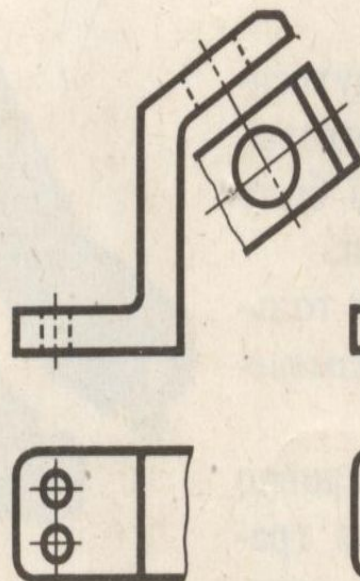
4.1.3 Дополнительные виды



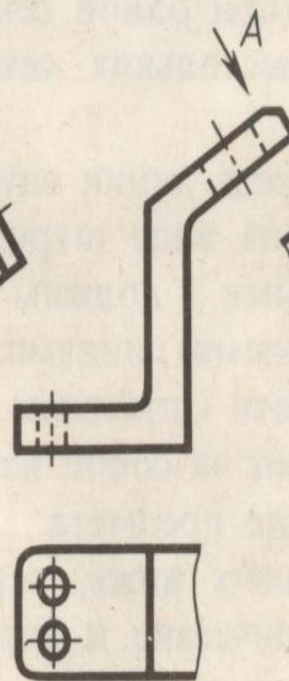
a)



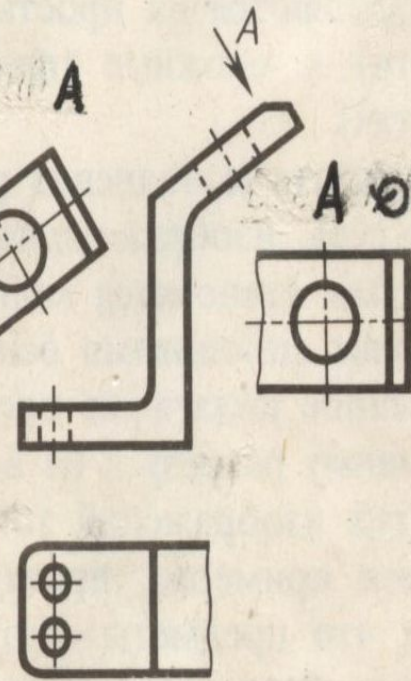
б)



в)



г)



д)

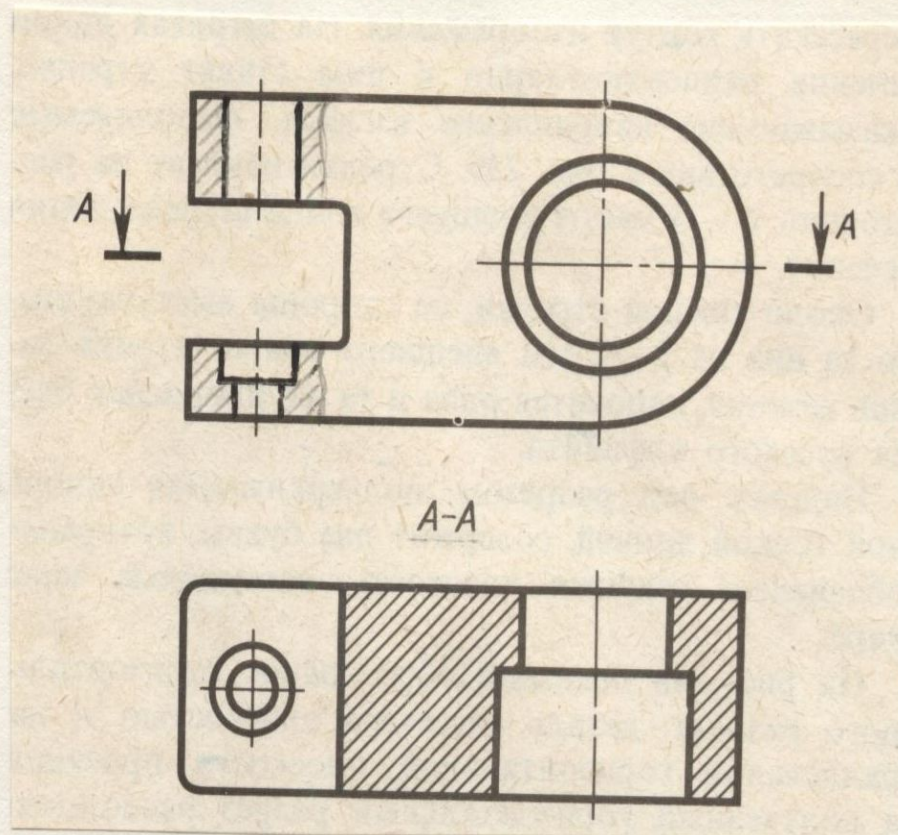
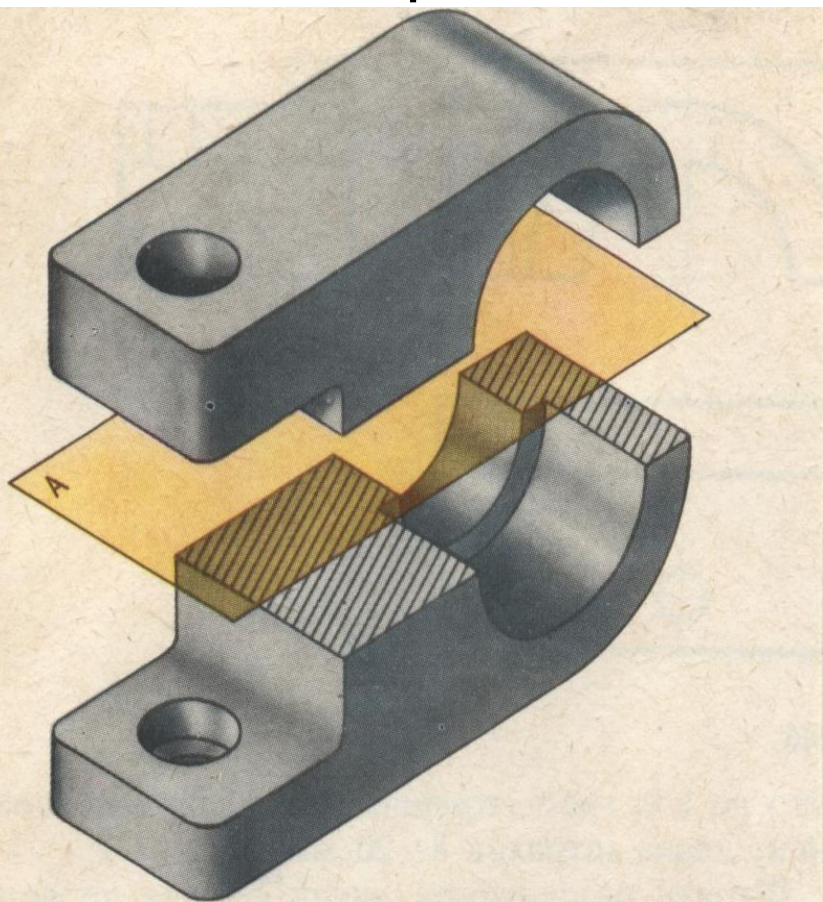


4.2 Разрезы. Определение разреза.

- **Разрезом** называется изображение предмета мысленно рассечённого одной или несколькими плоскостями. На разрезе показывают то, что находится в секущей плоскости и за ней.
- В зависимости от количества плоскостей разрезы делятся на **простые** и **сложные**.
- **Простые** - одна секущая плоскость.
- **Сложные** - две и более плоскостей.

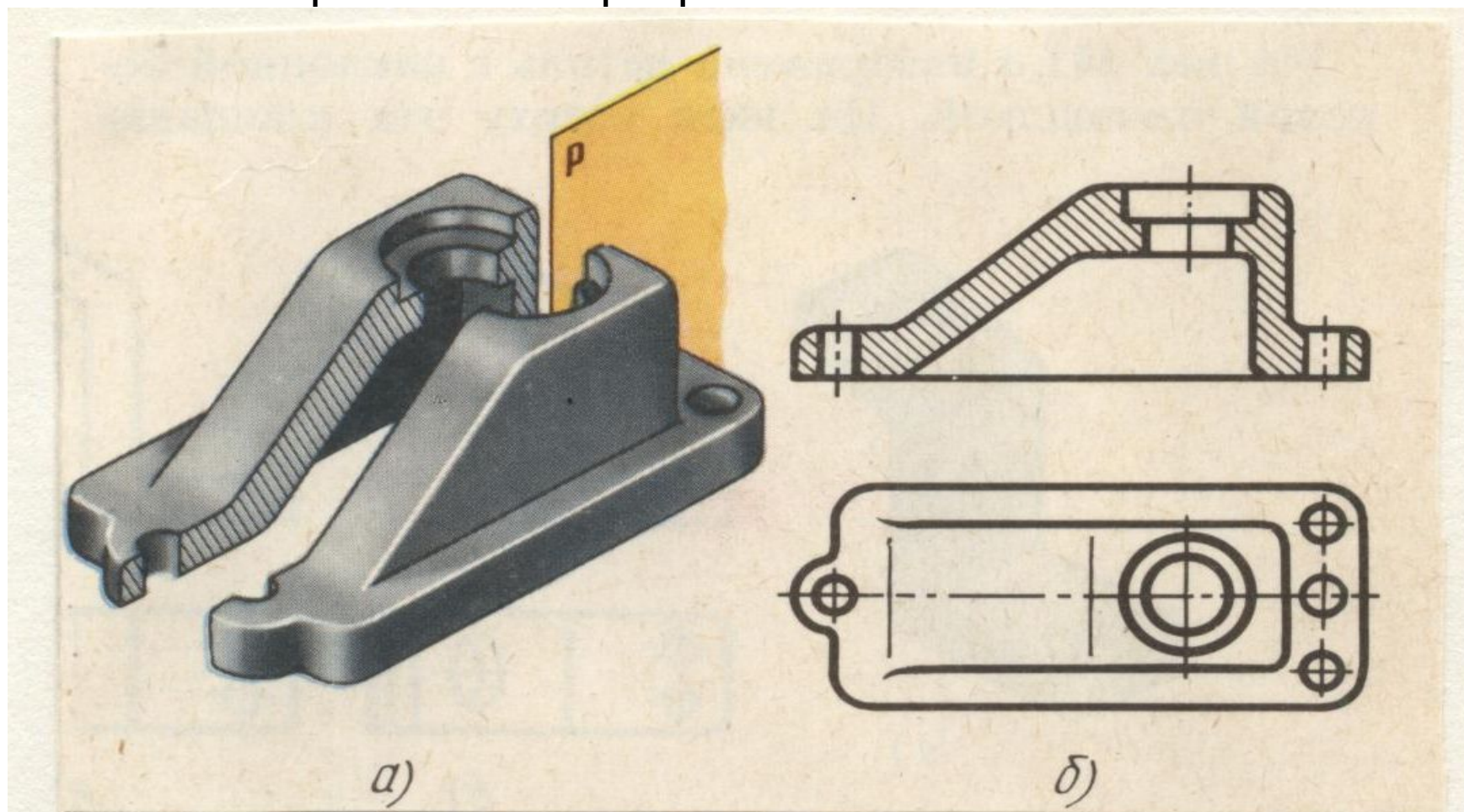
4.2.1 Простые разрезы

□ Горизонтальный разрез



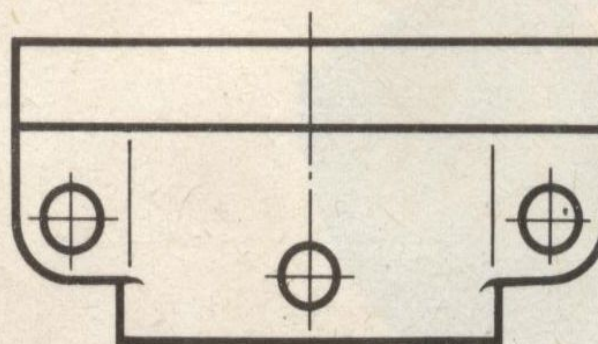
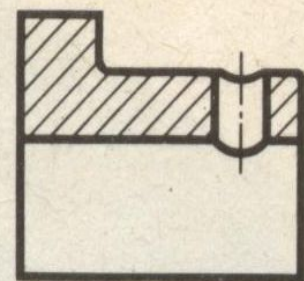
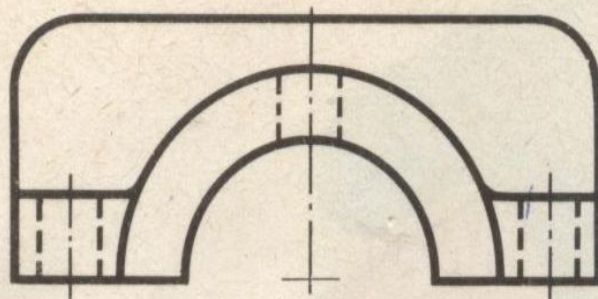
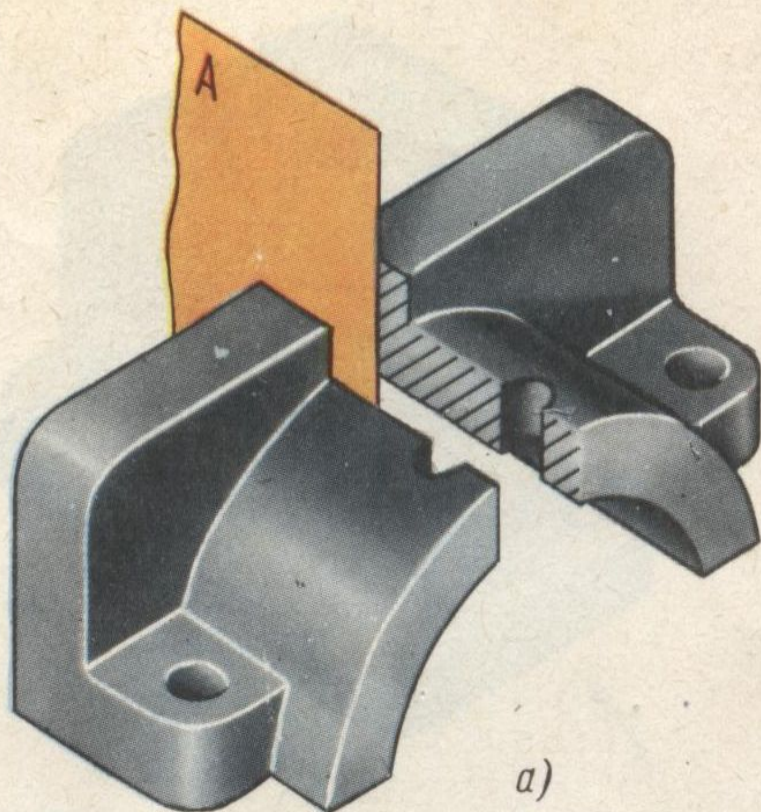
4.2.1 Простые разрезы

□ Фронтальный разрез



4.2.1 Простые разрезы

□ Профильный разрез

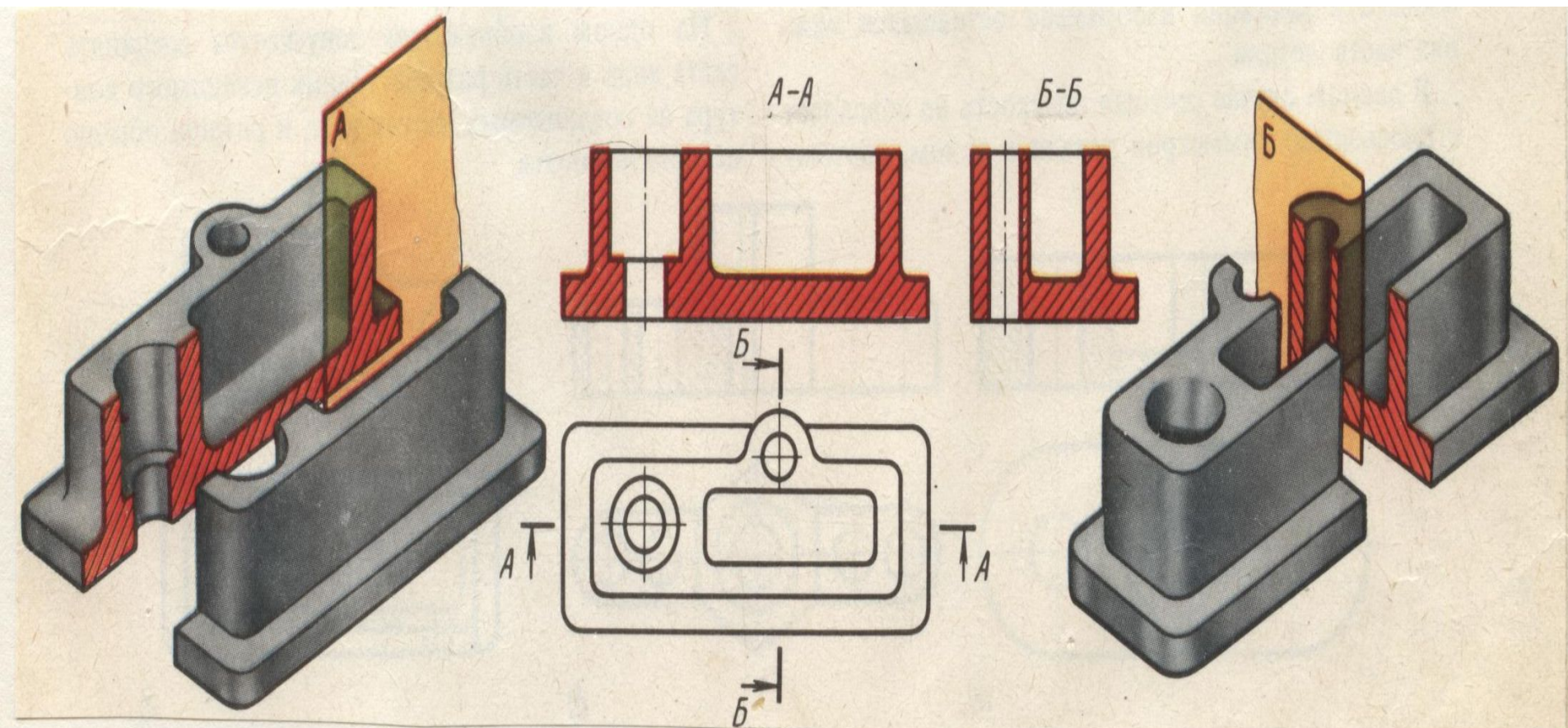


a)

б)

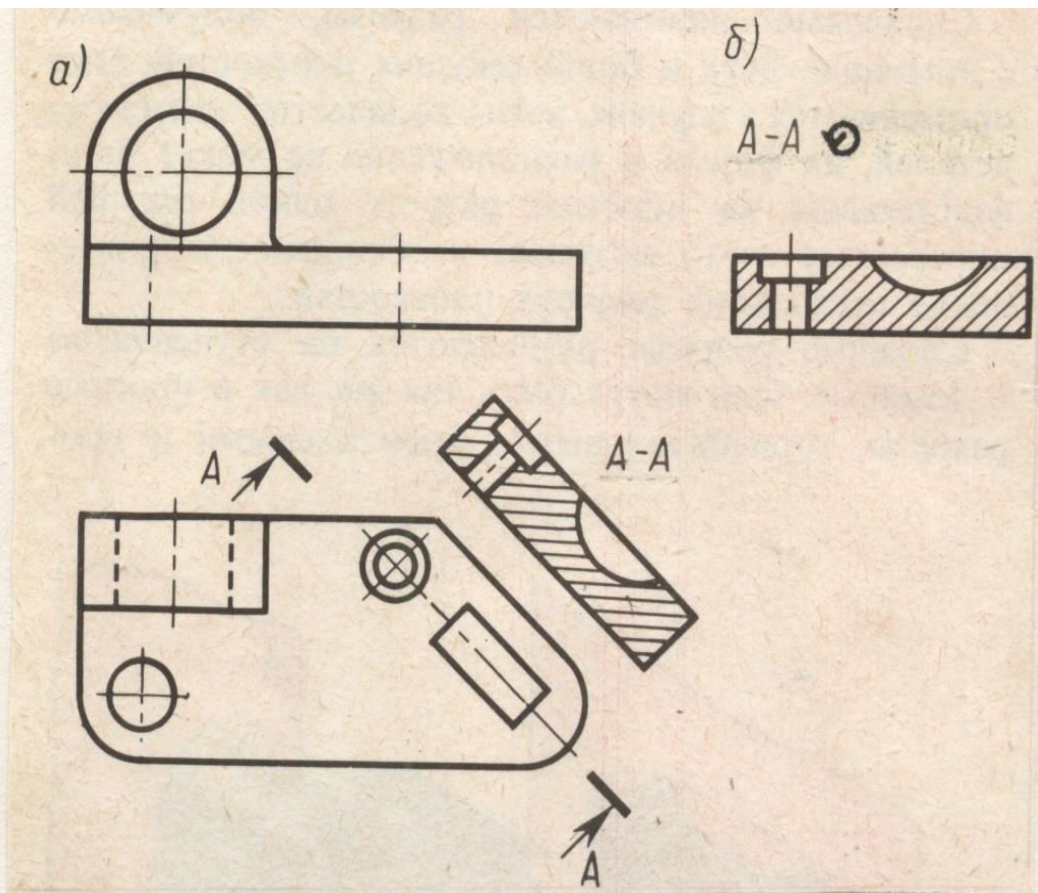
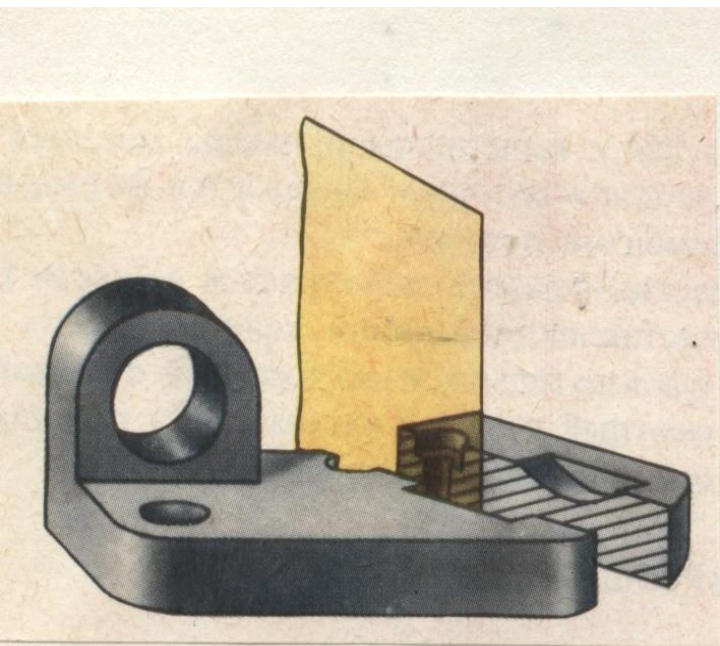
4.2.1 Простые разрезы

□ Фронтальный и профильный разрезы



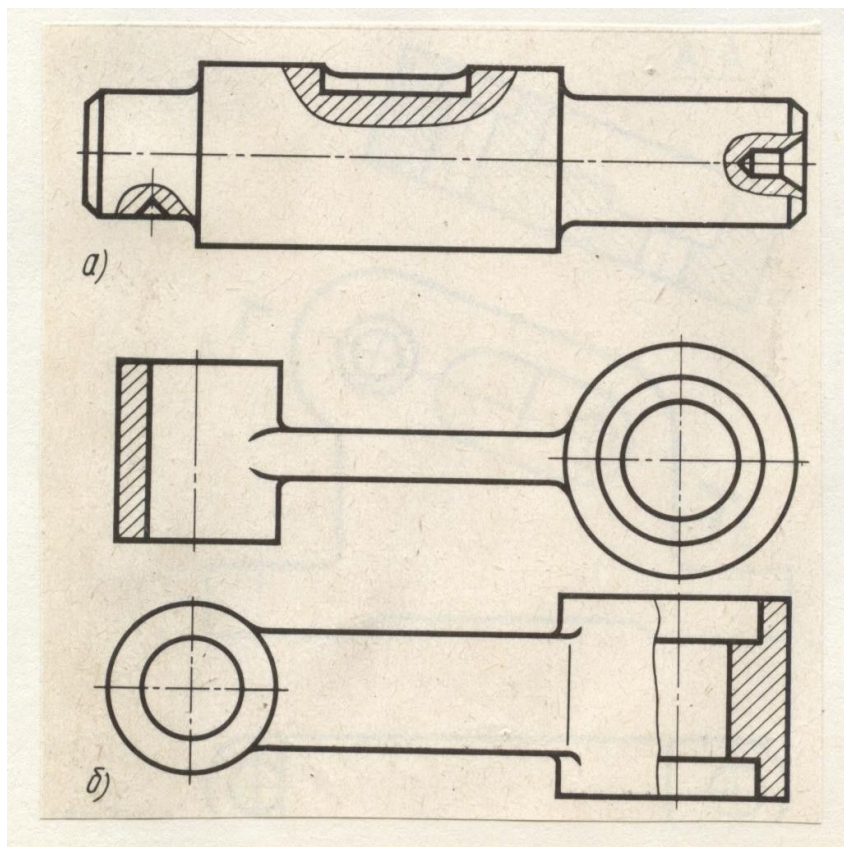
4.2.1 Простые разрезы

□ Наклонный разрез



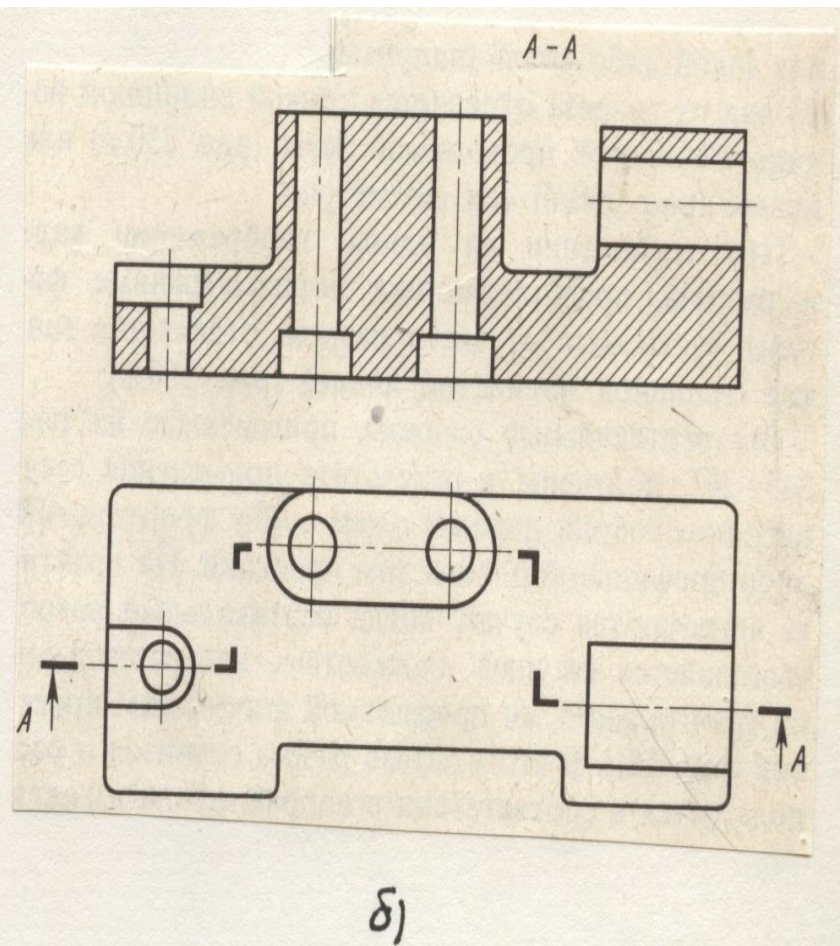
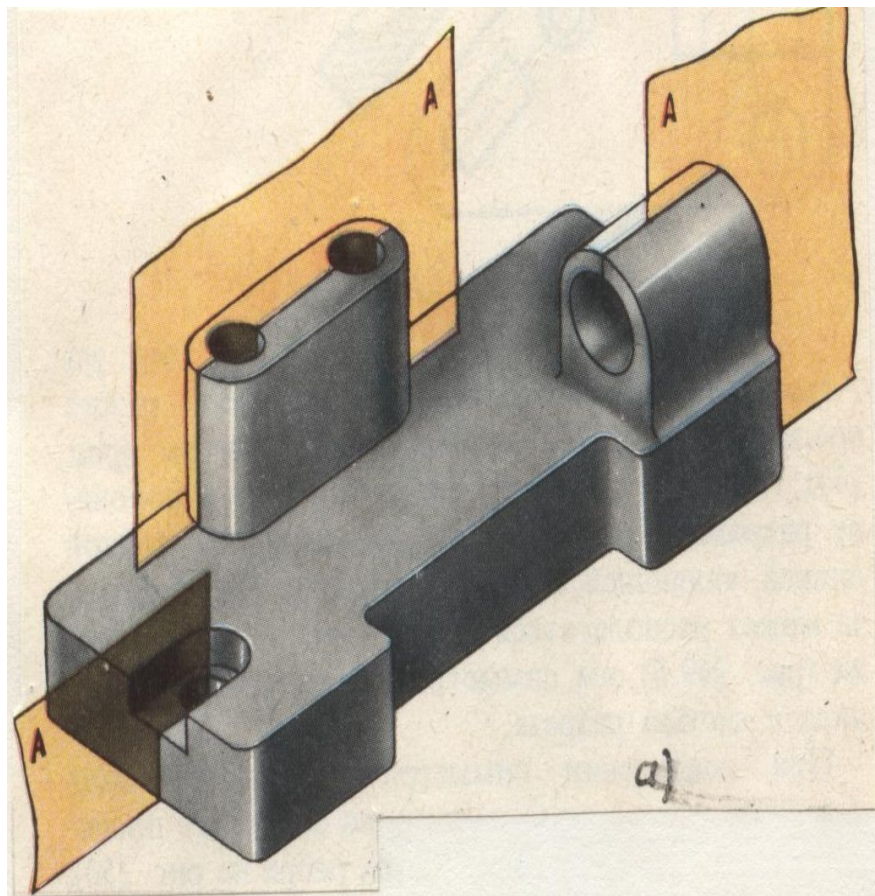
4.2.1 Простые разрезы

- Местный разрез



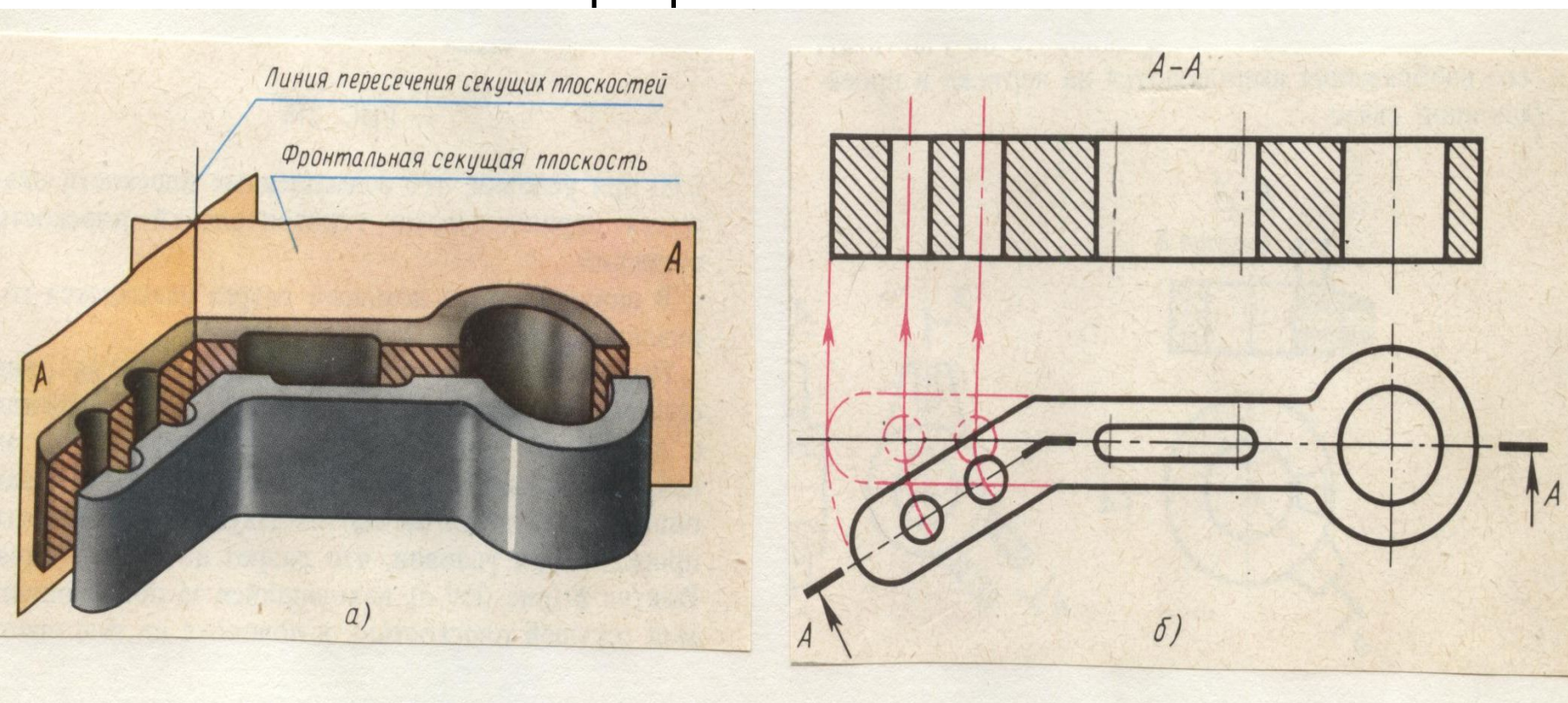
4.2.2 Сложные разрезы

□ Ступенчатый разрез



4.2.2 Сложные разрезы

□ Ломанный разрез

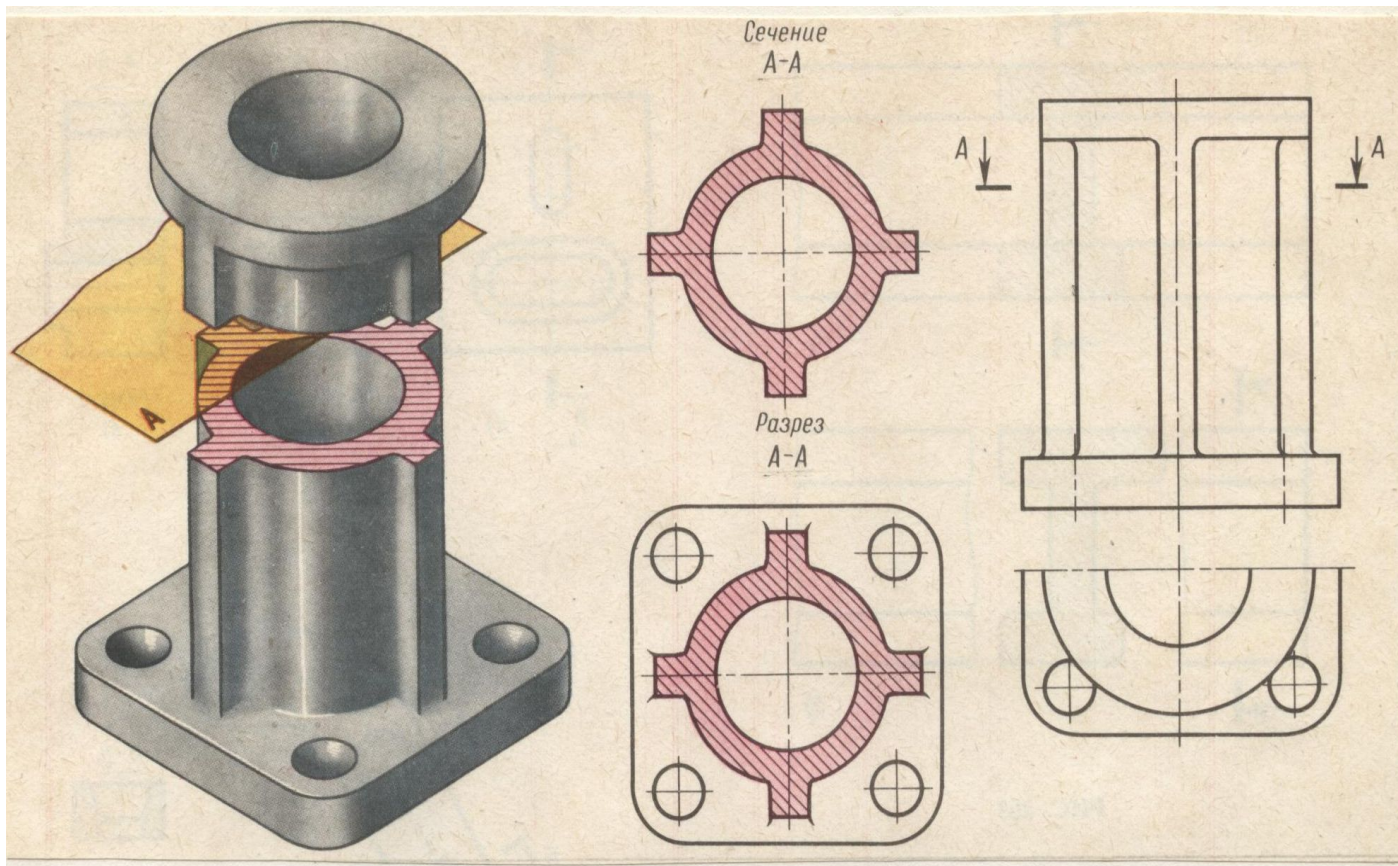




4.3 Сечения

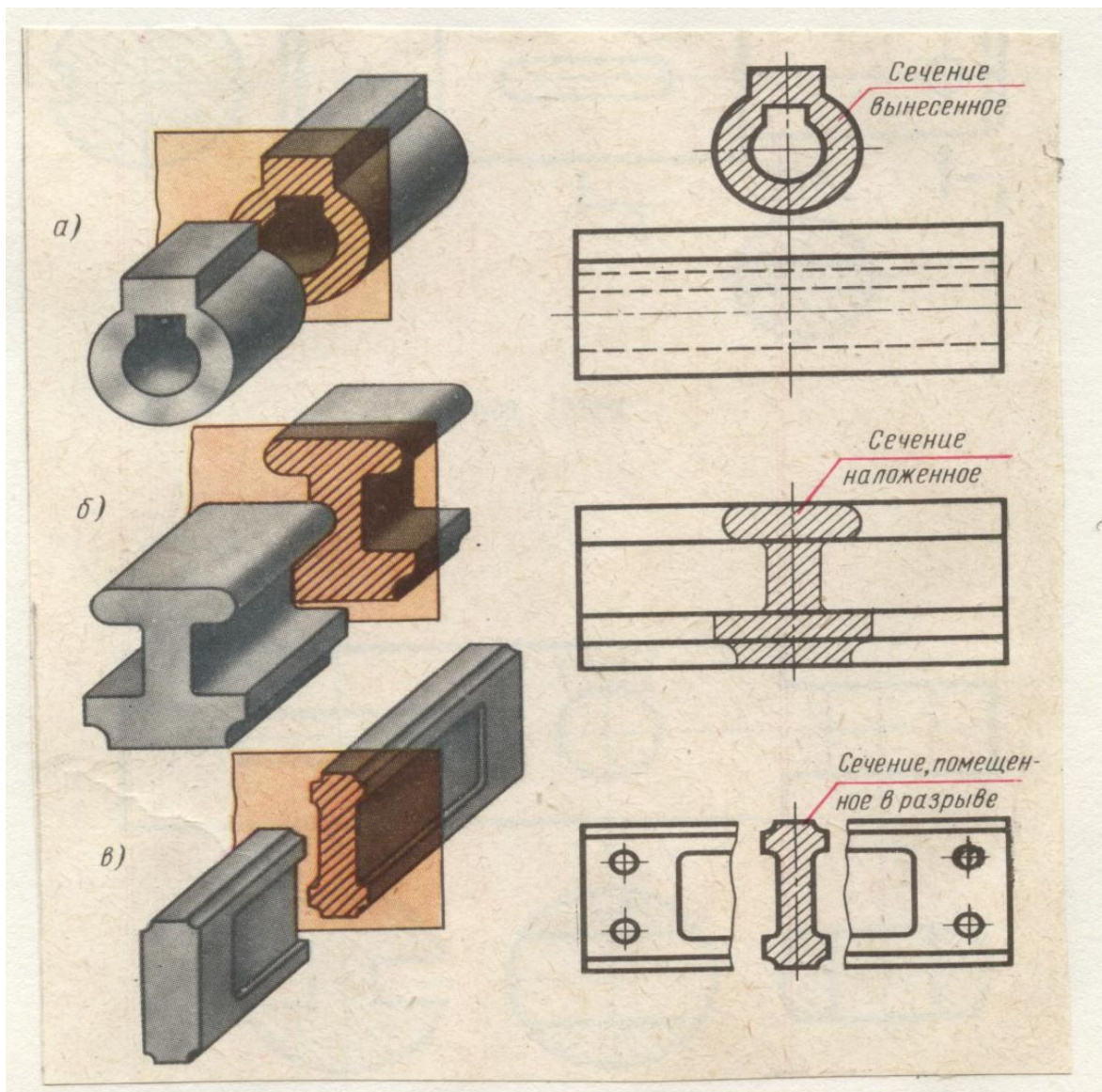
- **Сечением** называется изображение, полученное при мысленном рассечении предмета одной или несколькими плоскостями.
- В сечении указывают лишь то, что находится непосредственно в секущей плоскости.
- Сечение входит как составная часть в каждый разрез, но может существовать и как самостоятельное изображение.
- Сечения подразделяются на **наложенные**, **вынесенные** и **расположенные в разрыве**.

Разница между разрезом и сечением



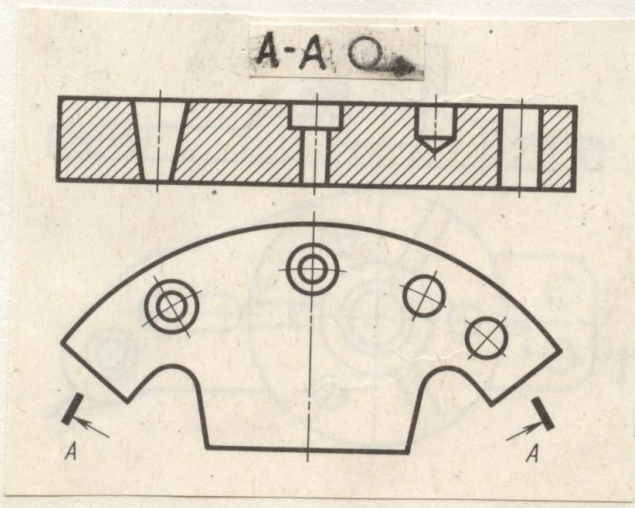
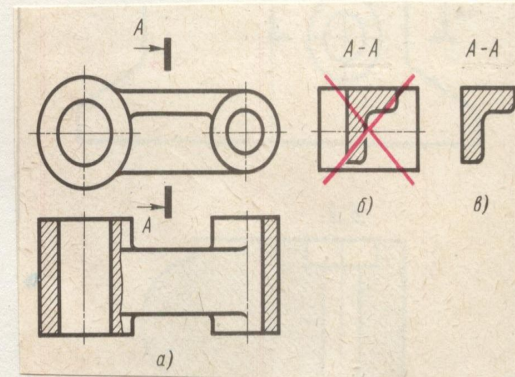
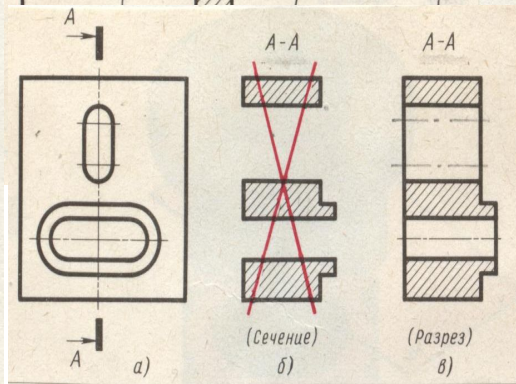
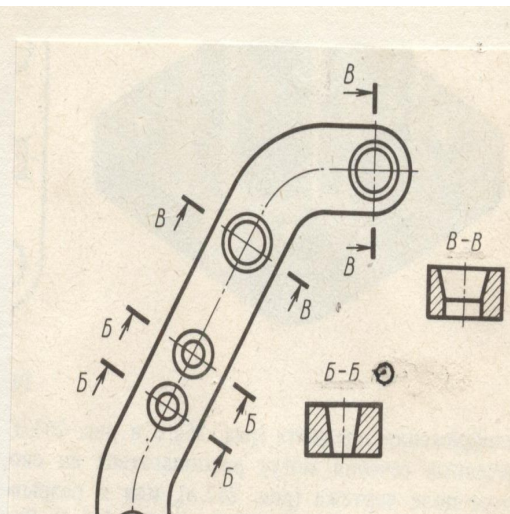
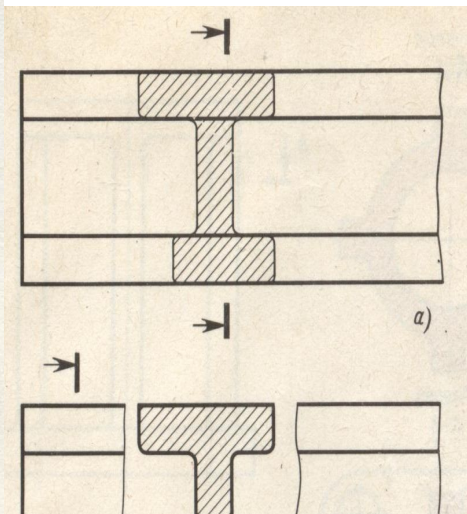
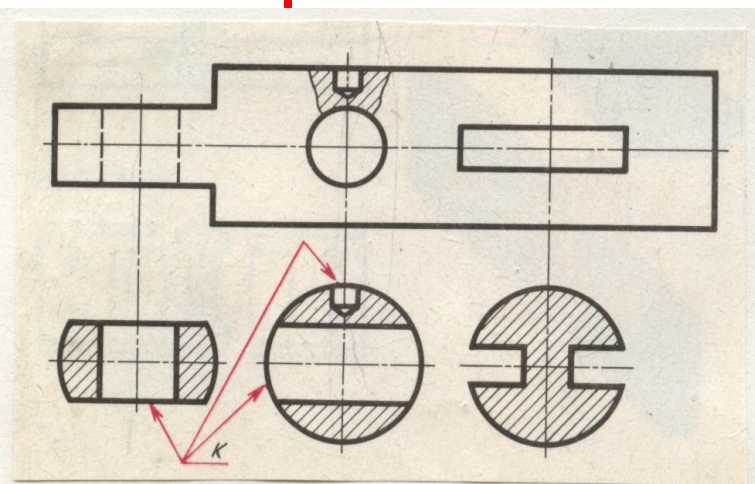
4.3 Сечения

□ Примеры сечений



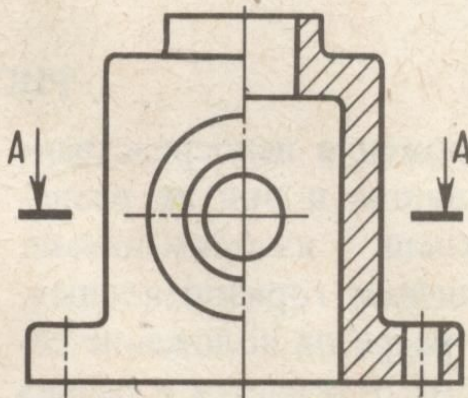
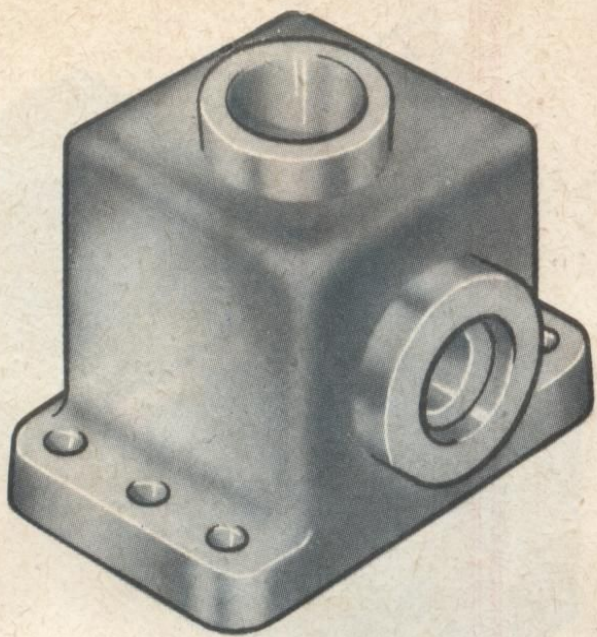
4.3 Сечения

Примеры сечений

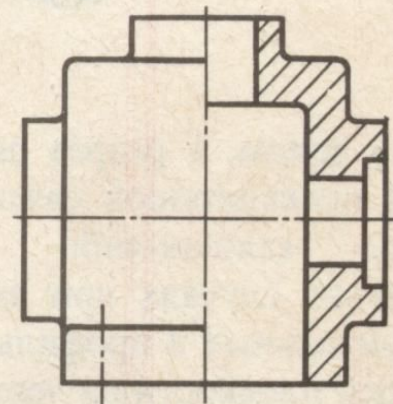


4.4 Совмещённые изображения

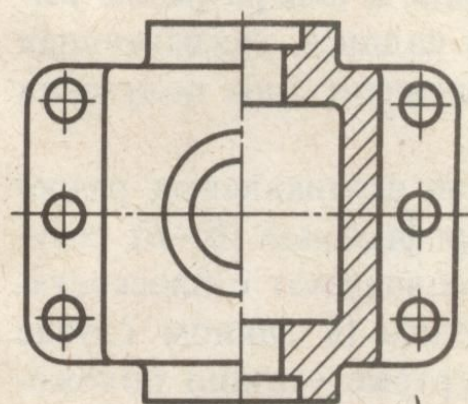
□ Соединение вида и разреза



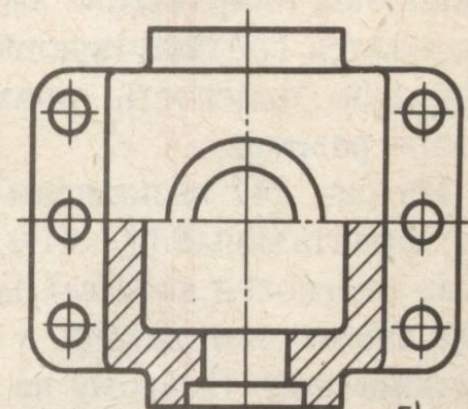
A-A



A-A



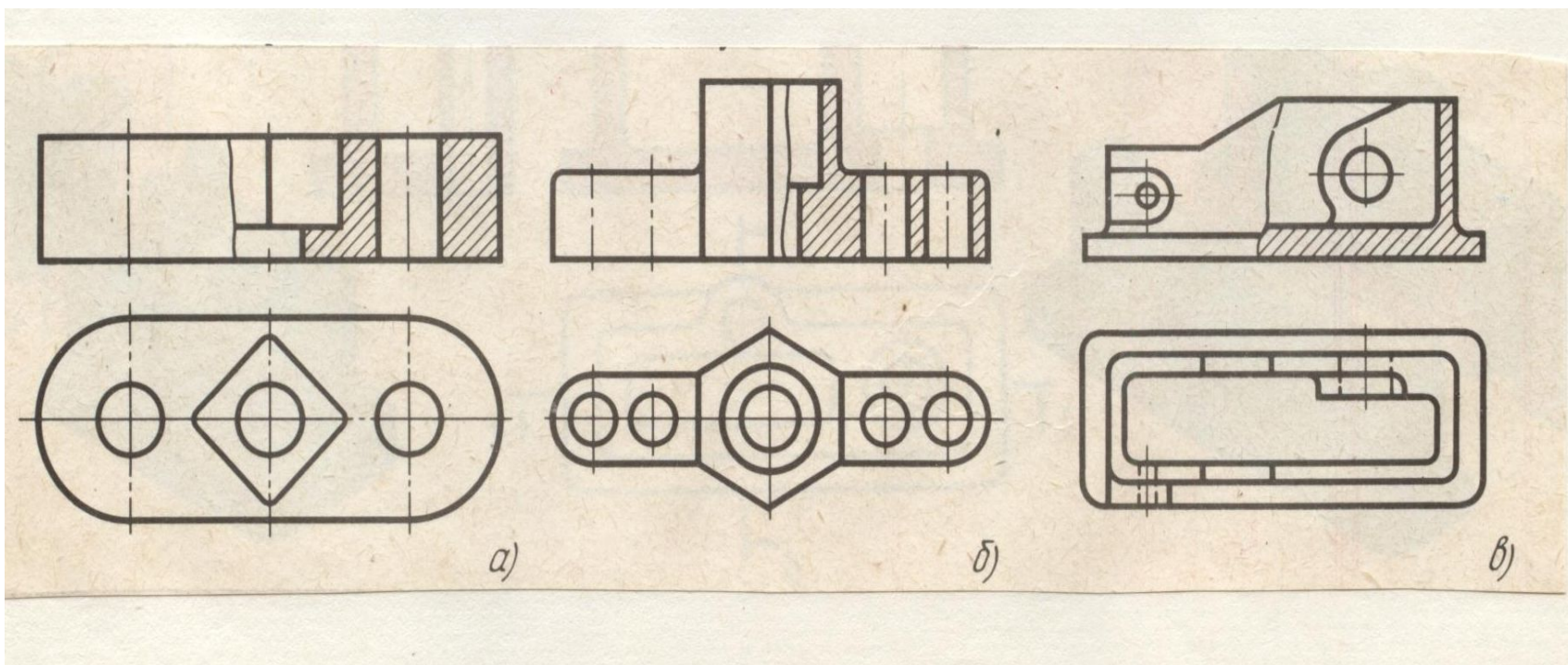
а)



б)

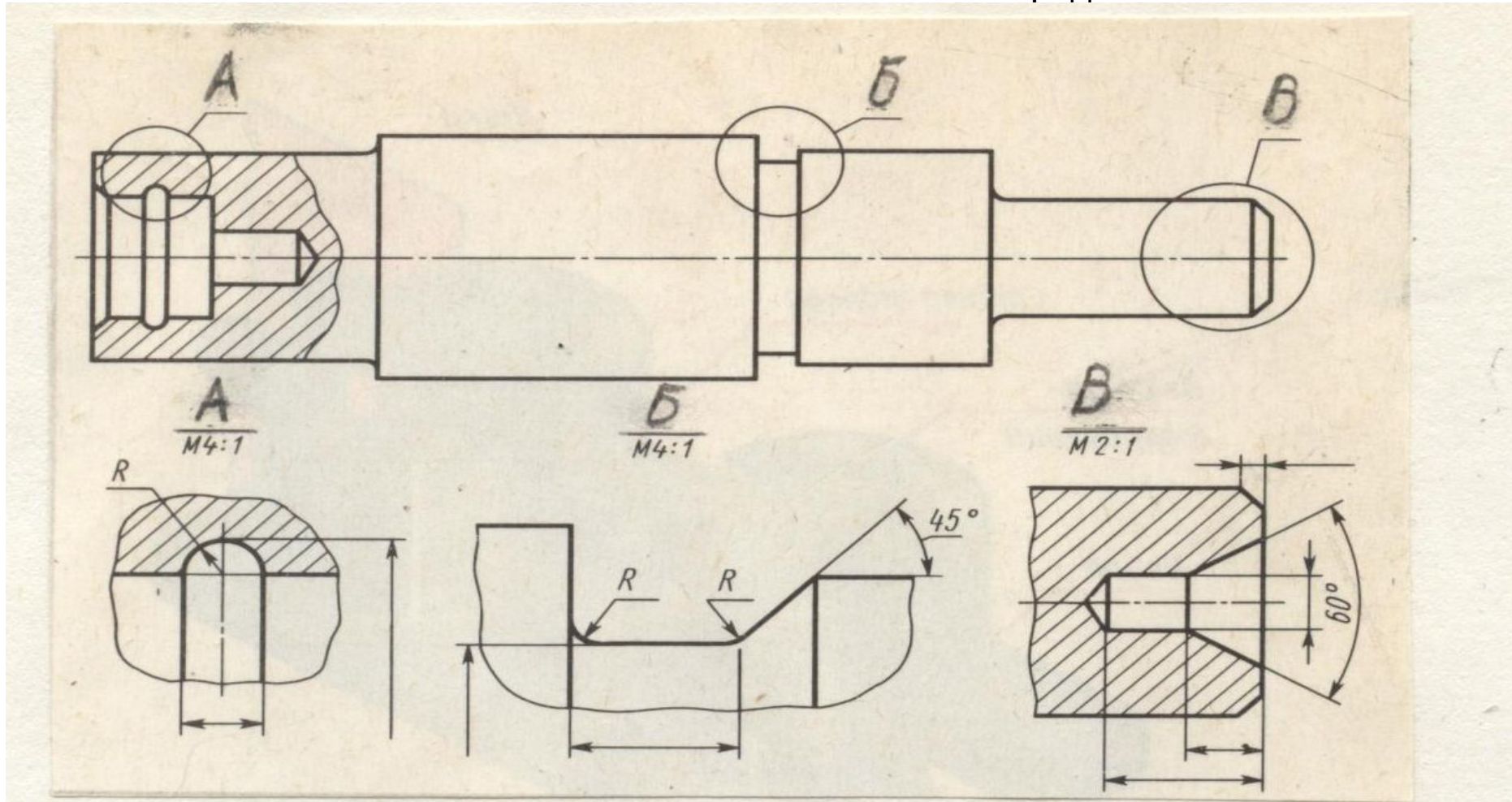
4.4 Совмещённые изображения

□ Соединение вида и разреза

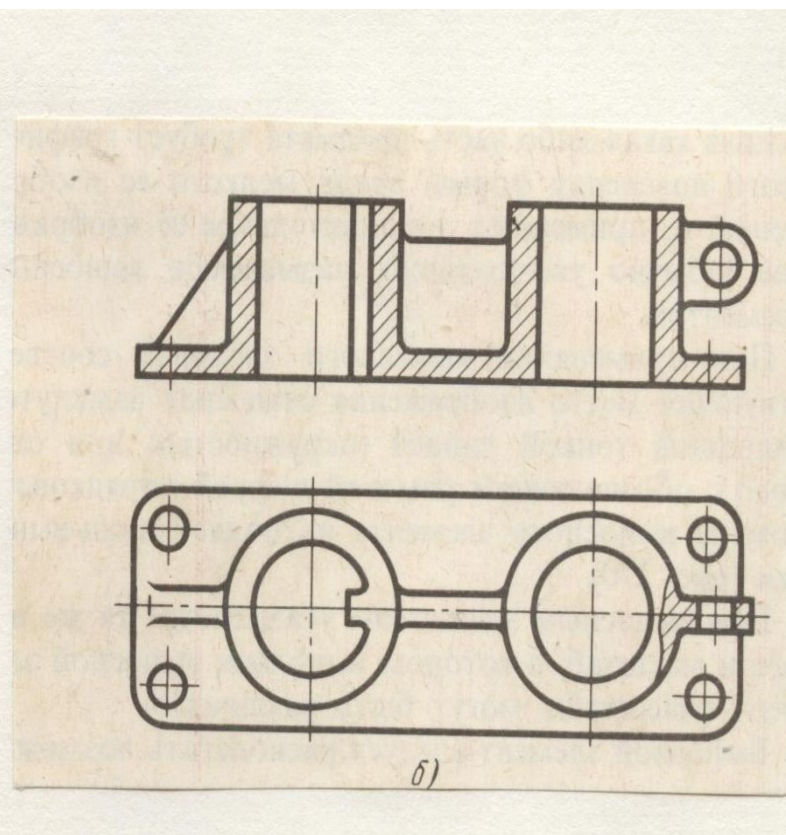
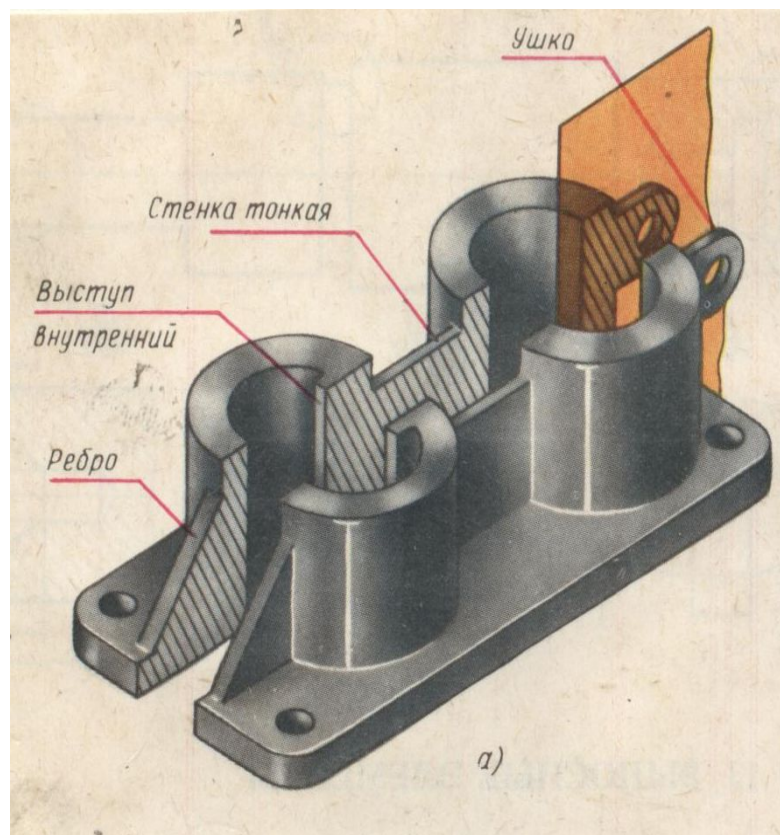


4.5 Выносной элемент

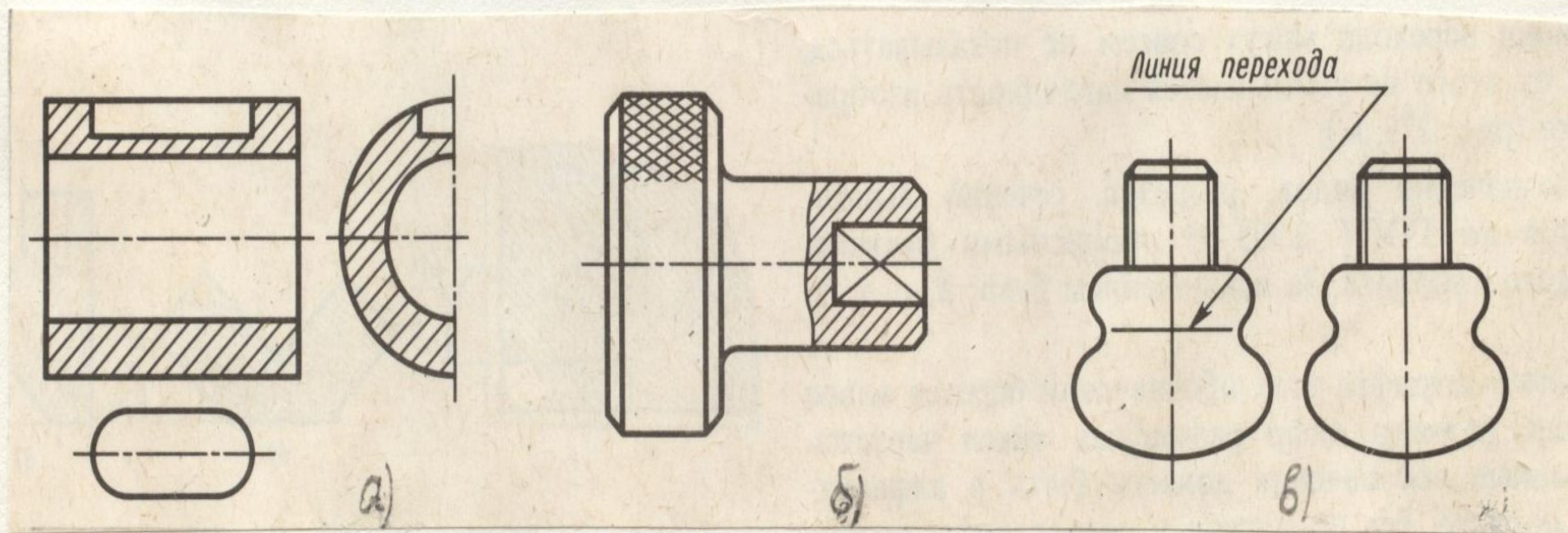
- Выносным элементом называется отдельное дополнительное изображение (обычно увеличенное) какой-либо части поверхности предмета.



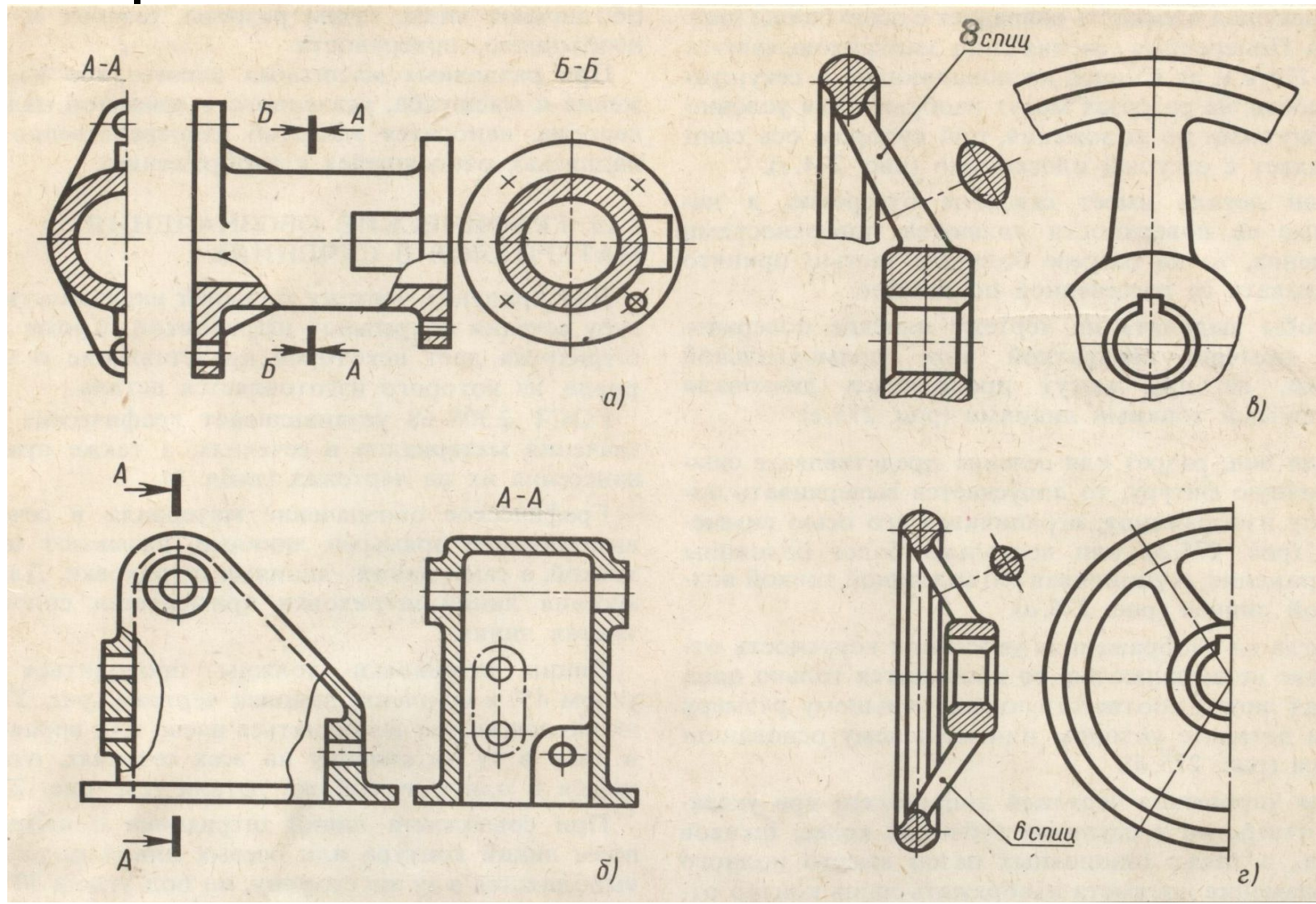
4.6 Условности и упрощения



4.6 Условности и упрощения



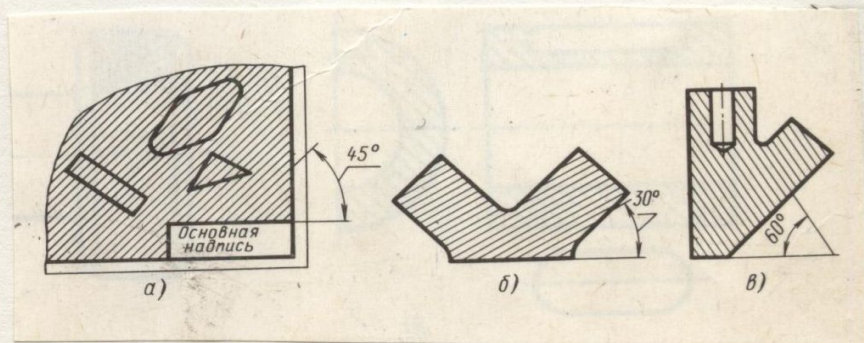
4.6 Условности и упрощения



5. Графические обозначения материалов в сечениях (ГОСТ 2.306-68)

Графические обозначения в сечениях материалов, наиболее употребительных в машиностроении (выдержка из ГОСТ 2.306-68)

Материал	Обозначение
Металлы и твердые сплавы	
Неметаллические материалы, в том числе волокнистые монолитные и плитные (прессованные)	
Древесина	
а) поперек волокон	
б) вдоль волокон	
Фанера	
Стекло и другие прозрачные материалы	
Жидкости	



Примечание. Обозначения фанеры (кроме средней линии) и древесины выполняются от руки.



Вопросы по темам лекции 2

- 1. Как получить изображение предмета на плоскости?
- 2. Сколько существует основных видов и как они расположены по отношению к главному виду?
- 3. Что называется разрезом?
- 4. В каком случае на разрезах не отмечают положение секущей плоскости и не сопровождают разрез надписью?
- 5. В чем разница между разрезом и сечением?
- 6. Назовите существующие виды сечений.
- 7. В каком случае необходимо применять выносной элемент?
- 8. Какая условность используется при изображении симметричных деталей?
- 9. Как условно изображают в разрезе детали с тонкими стенками или ребрами?
- 10. Как выполняется штриховка сечений?
- 11. В каких случаях можно изменять угол наклона штриховки?