

# предмет «ЧЕРЧЕНИЕ»

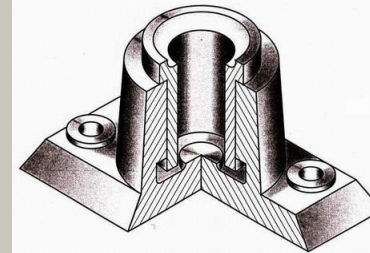
Тема №2

Машиностроительное черчение

3



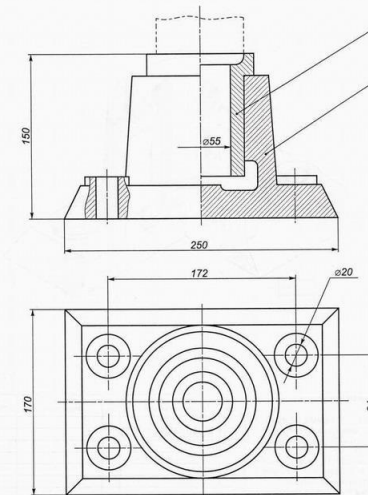
При чтении сборочного чертежа используются совместно чертеж и спецификация.



Подпятник (черт. 6)

Подпятник – упорный подшипник, воспринимающий нагрузку, уложенную вдоль оси вала. Линия – опоры вала и вращающейся оси. По типу трений этот подшипник качения имеет сложное строение. Также изображен упорный подшипник (подпятник) скольжения (1) которого вставлено в паз вала (2), а за- та (шафта – конец вала), опирается на плоский выступ 3 части корпуса.

Поз.	Наименование	Кол.	Материал	Примеч.								
<b>Документация</b>												
<b>Сборочный чертеж</b>												
<b>Детали</b>												
1	Корпус	1	Чугун СЧ15									
2	Вкладыш	1	Чугун СЧ18									
<table border="1"> <tr> <td>Чертеж</td> <td>Проект</td> <td>Подпятник</td> <td>Масштаб</td> </tr> <tr> <td>Школа №</td> <td>кл.</td> <td>Лист</td> <td>6</td> </tr> </table>					Чертеж	Проект	Подпятник	Масштаб	Школа №	кл.	Лист	6
Чертеж	Проект	Подпятник	Масштаб									
Школа №	кл.	Лист	6									



Чертеж	Проект	Подпятник	Масштаб
Школа №	кл.	Лист	6

## Машиностроительное черчение

## Порядок чтения чертежа

- 1. По основной надписи выясняют наименование изделия, вид чертежа, масштаб изображения, габаритные размеры.*
- 2. Определяют сколько и какие изображения изделия есть на чертеже.*
- 3. По номерам позиций определяют количество основных частей, затем каждый элемент из спецификации находят на чертеже на всех изображениях.*
- 4. Определяют форму основных деталей наличие в них отверстий, резьбы, взаимодействие и способы соединения деталей друг с другом. При необходимости составляют эскизы.*
- 5. Определяют порядок сборки и разборки изделия, а также возможные перемещения элементов друг относительно друга.*
- 6. Уточняют технические условия выполняемые при сборке изделия*



## Изображения – виды, разрезы, сечения

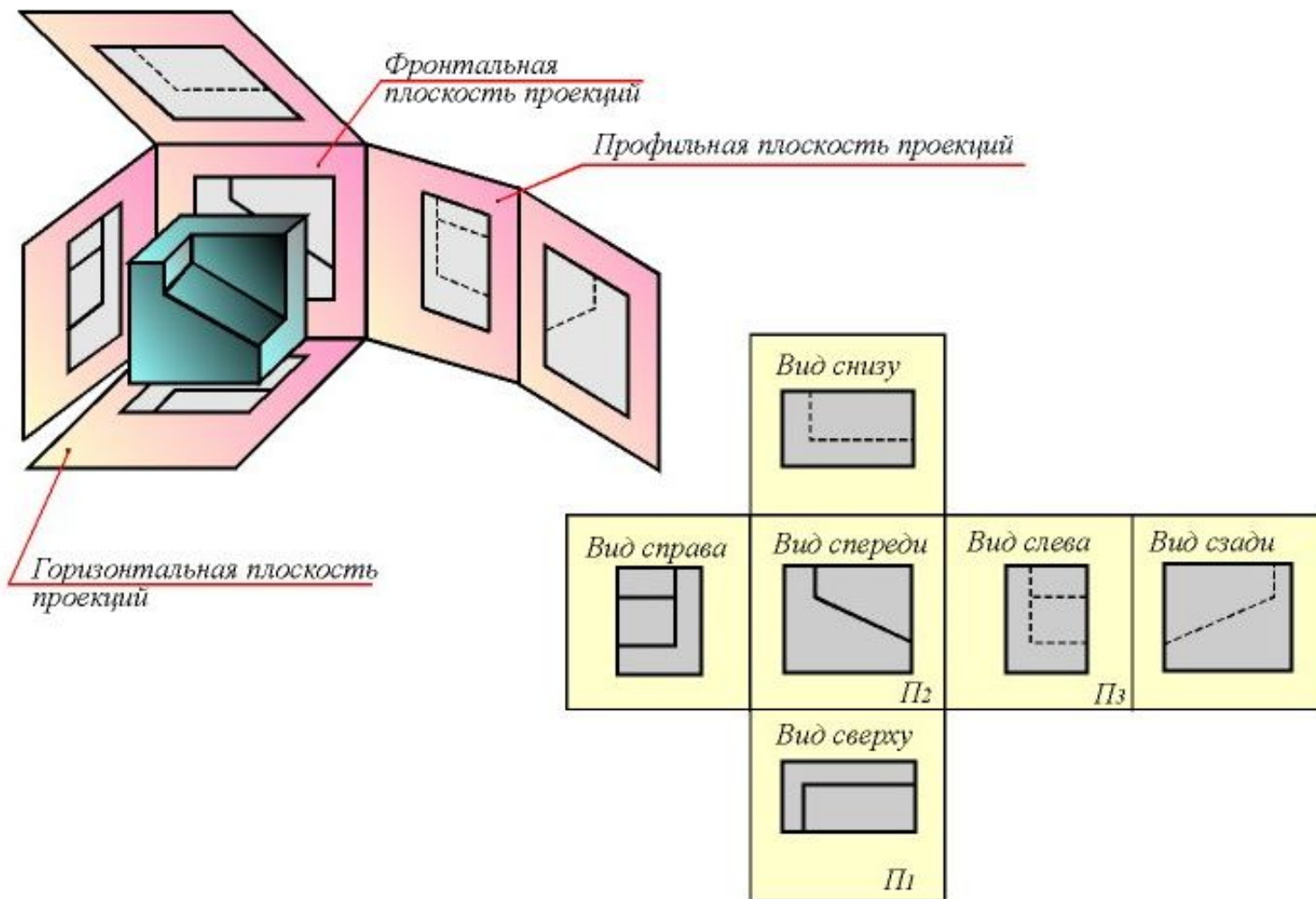
**ИЗОБРАЖЕНИЕ** - вид предмета, полученный его прямоугольным проецированием на плоскость проекций, когда предмет находится между наблюдателем и этой плоскостью.

**Изображения на чертеже в зависимости от их содержания разделяются на:**

- виды,
- разрезы,
- сечения.



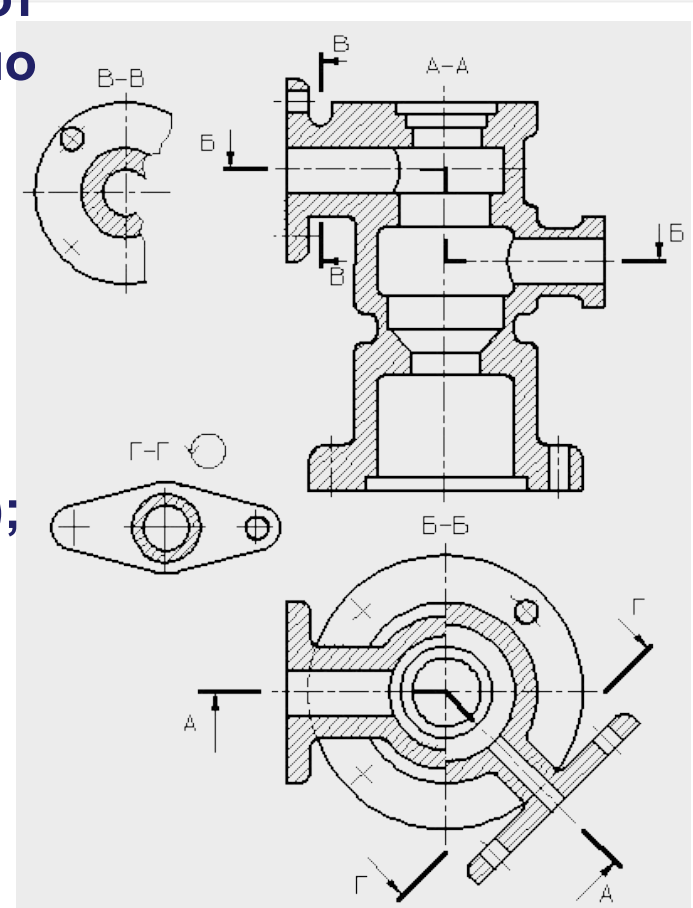
## Изображения – виды



## Изображения –разрезы

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

- **горизонтальные** – секущая плоскость параллельна горизонтальной плоскости проекций (разрез Б-Б).
- **вертикальные** – секущая плоскость перпендикулярна горизонтальной плоскости проекций (разрезы А-А, В-В, Г-Г);
- **наклонные** –секущая плоскость составляет с горизонтальной плоскостью проекций угол, отличный от прямого.



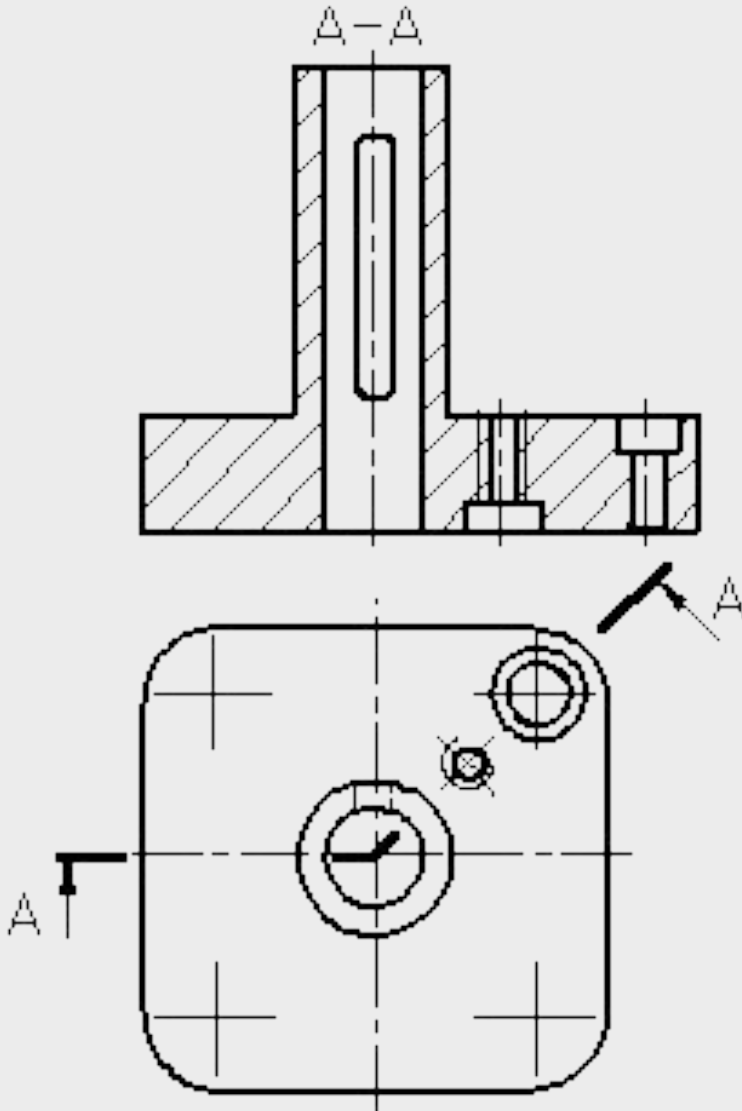
## Изображения –разрезы

Вертикальный разрез называется **фронтальным**, если секущая плоскость параллельна фронтальной плоскости проекций, и **профильным**, если секущая плоскость параллельна профильной плоскости проекций.

Сложные разрезы бывают **ступенчатые**, если секущие плоскости параллельны (разрез Б-Б), и **ломанным**, если секущие плоскости пересекаются (разрез А-А).

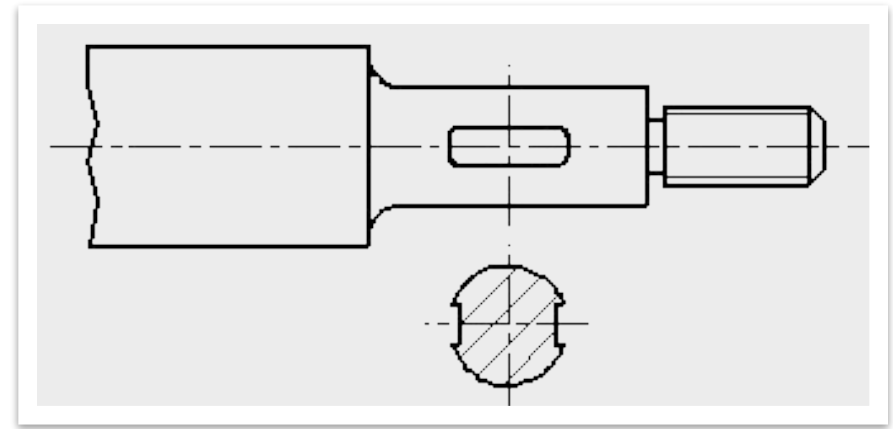
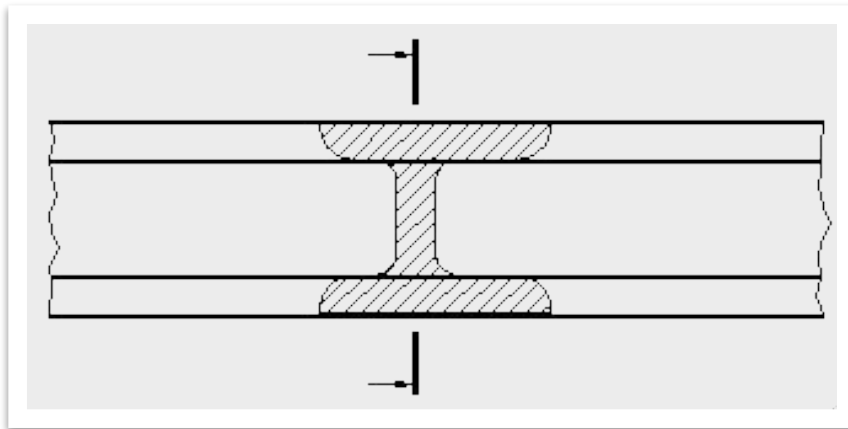
## Изображения –разрезы

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



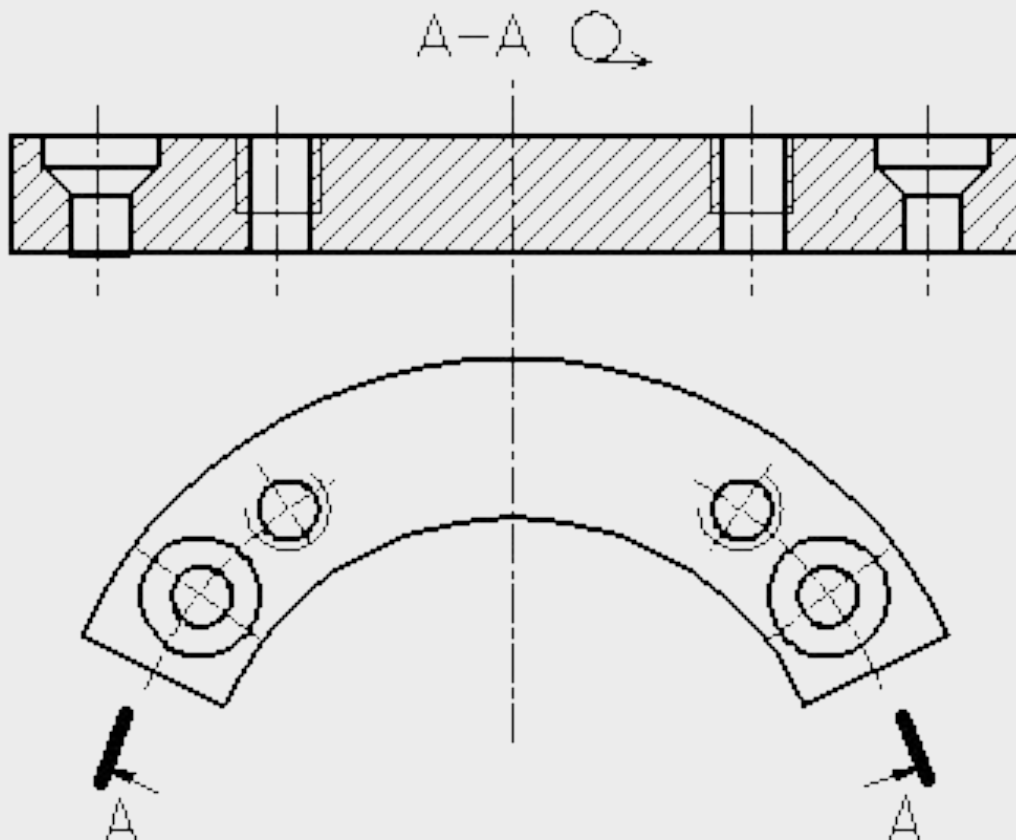
## Изображения –сечения

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





## Изображения –сечения



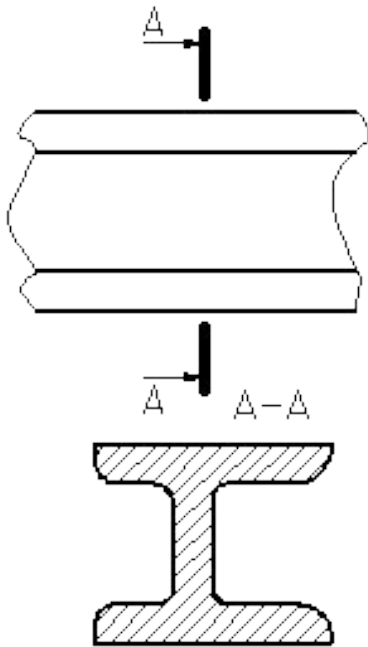
**Допускается в  
качестве секущей  
применять  
цилиндрическую  
поверхность,  
развертываемую  
затем в плоскость.**

## Изображения –сечения

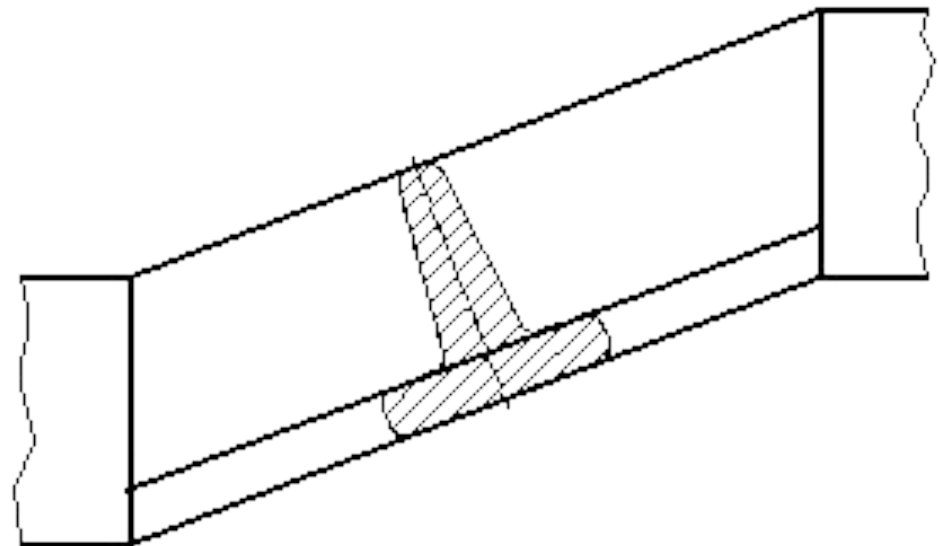
Сечения, не входящие в состав разреза,

- **вынесенные;**

разделяют на:



- **наложенные.**



## Изображения – виды, разрезы, сечения

**Условности и упрощения на  
сборочных чертежах.**

Допускается не  
показывать на  
сборочных чертежах:

- мелкие элементы в виде фасок, проточек, насечек, зазоры между стержнем и отверстием.
- проставлять размеры только габаритные, присоединительные, монтажные
- все составные части изделия нумеруются в соответствии с номером позиции в спецификации.

## Чертежи деталей . Эскизы

### **Эскиз (франц. *esquisse* - набросок) -**

**это чертеж временного характера, предназначенный для разового использования в производстве, выполненный как правило «от руки», в глазомерном масштабе, с соблюдением пропорций изображаемого предмета, по правилам прямоугольного проецирования и содержащее все данные для изготовления изделия.**

**эскизы деталей, как правило, выполняют в  
следующих случаях:**

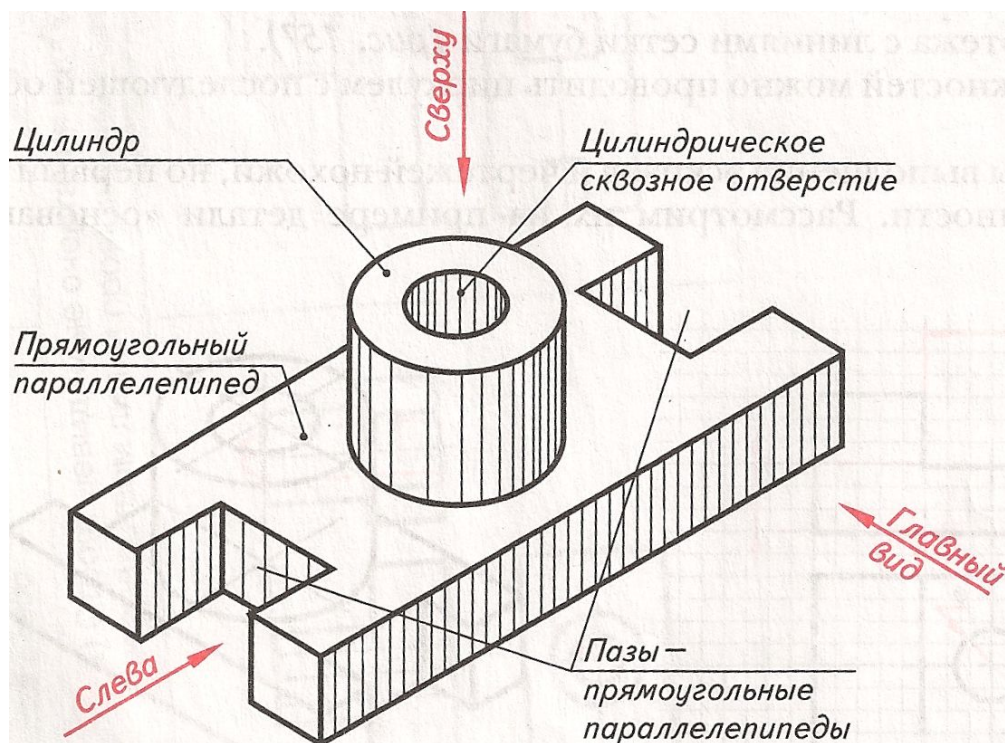
- при разработке конструкции новой детали;
- при необходимости доработки конструкции детали в опытном варианте;
- для изготовления детали в случае выхода ее из строя в процессе эксплуатации.

**Примечание: в целях удобства эскизы выполняются  
мягким карандашом на бумаге в клетку,  
совмещая осевые и контурные линии  
чертежа с линиями сетки бумаги**

Последовательность выполнения

## 1-й этап - АНАЛИТИЧЕСКИЙ

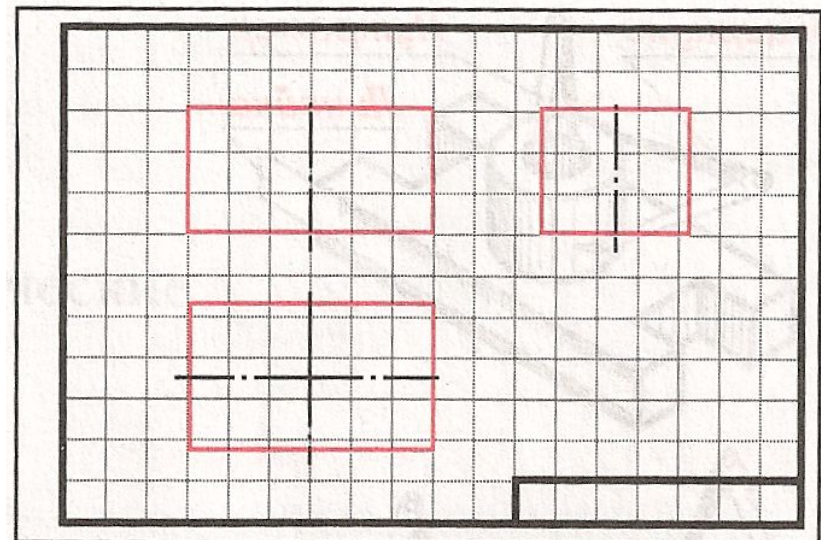
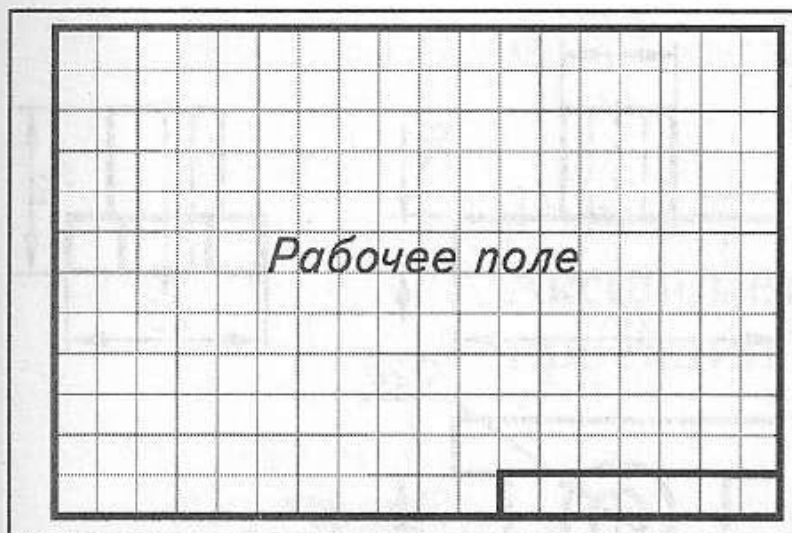
- I. ВЫЯСНИТЬ название детали, ее назначение, условия работы и определить по внешним признакам материал детали;**
- II. проанализировать геометрическую формы детали;**
- II. установить наличие симметрии детали и необходимое число видов;**
- V. установить соотношение длины, ширины и высоты детали и выбрать глазомерный масштаб;**
- V. выбрать формат листа.**



## Последовательность выполнения

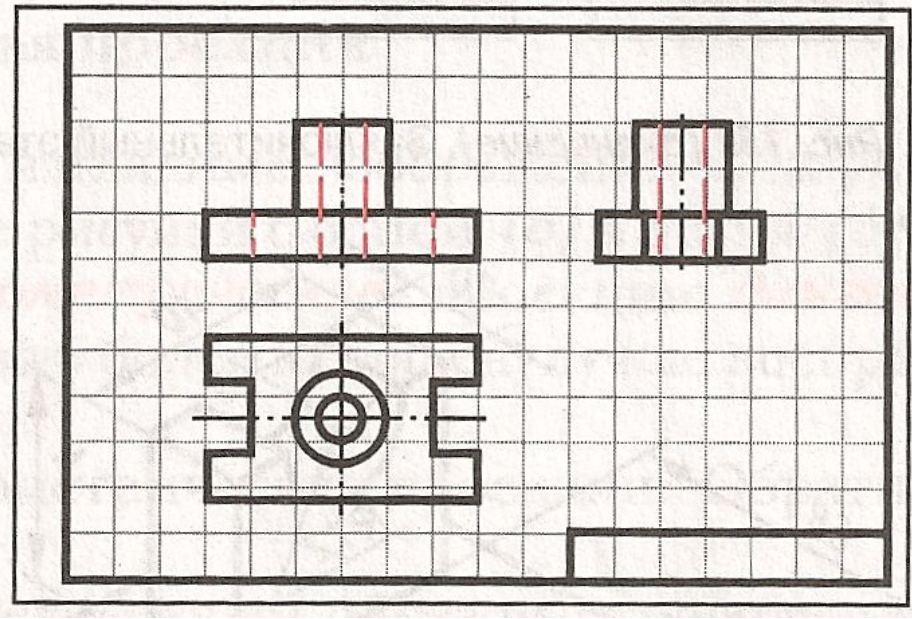
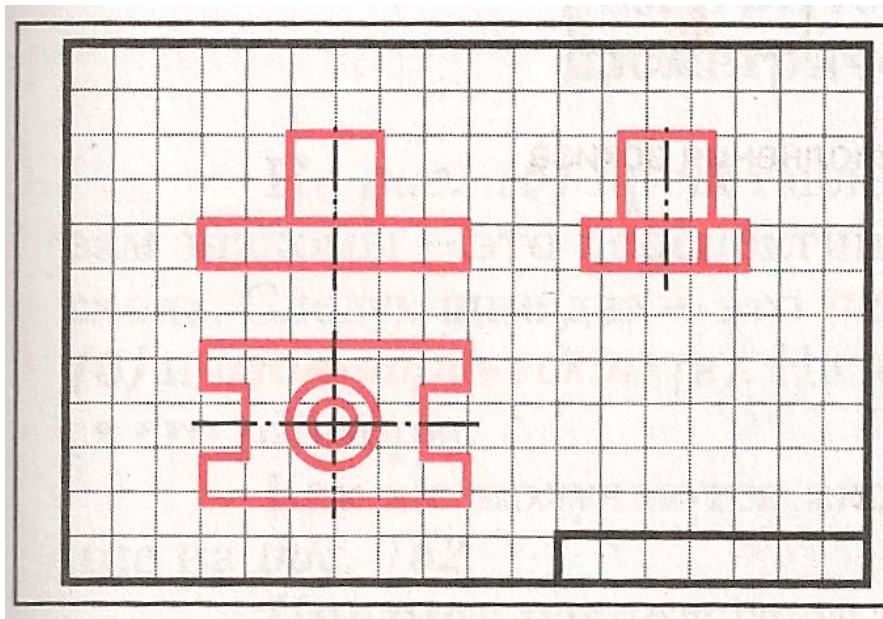
### 2-й этап - ГРАФИЧЕСКИЙ

- I. Определение рабочего поля и компоновка чертежа с учетом равномерного расположения. Определение соотношения габаритных размеров детали и нанесение тонкими линиями габаритных прямоугольников для каждого вида, проведение осей



## Последовательность выполнения

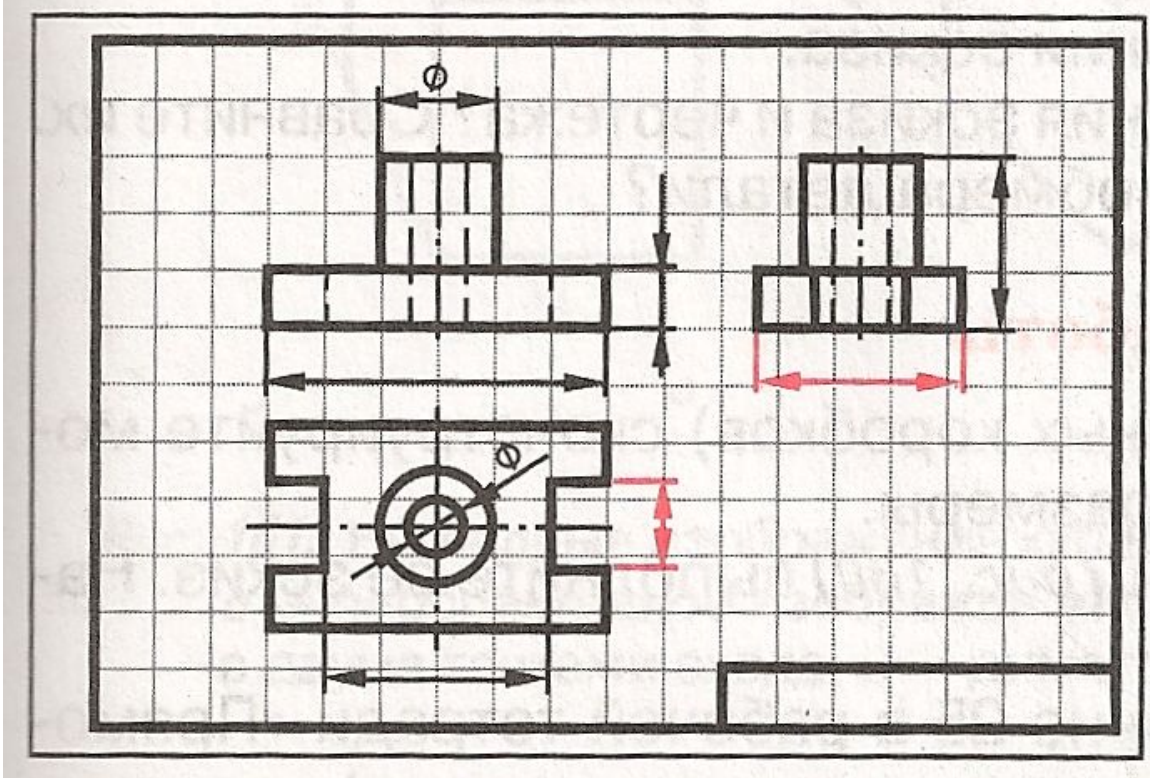
- I. последовательное выполнение видимых очертаний детали на главном и остальных видах;
- II. последовательное изображение невидимых очертаний детали на главном и остальных видах;





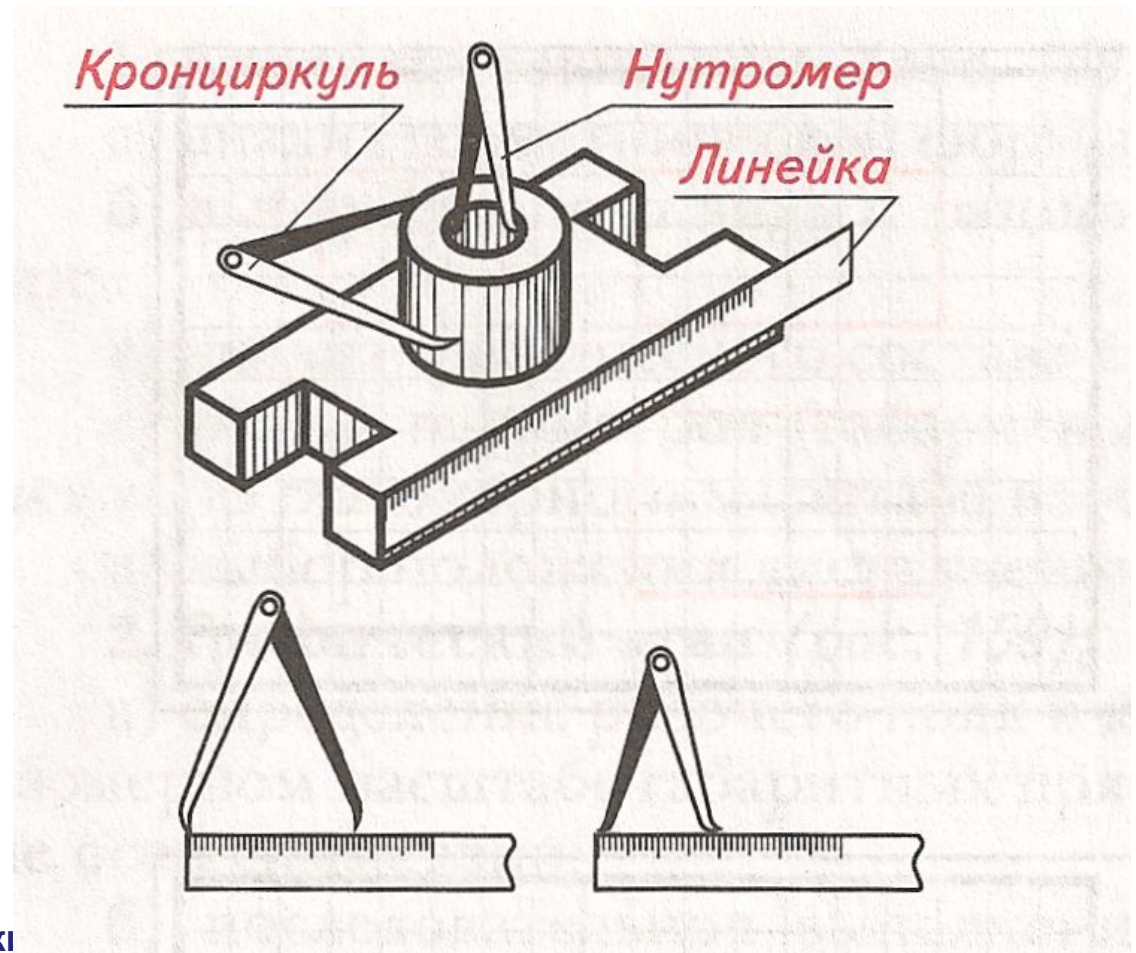
## Последовательность выполнения

- IV.** нанесение на  
чертеже  
выносных и  
размерных  
линий  
(элементов,  
координирующ  
их, габаритных)  
по длине,  
высоте и  
ширине детали.



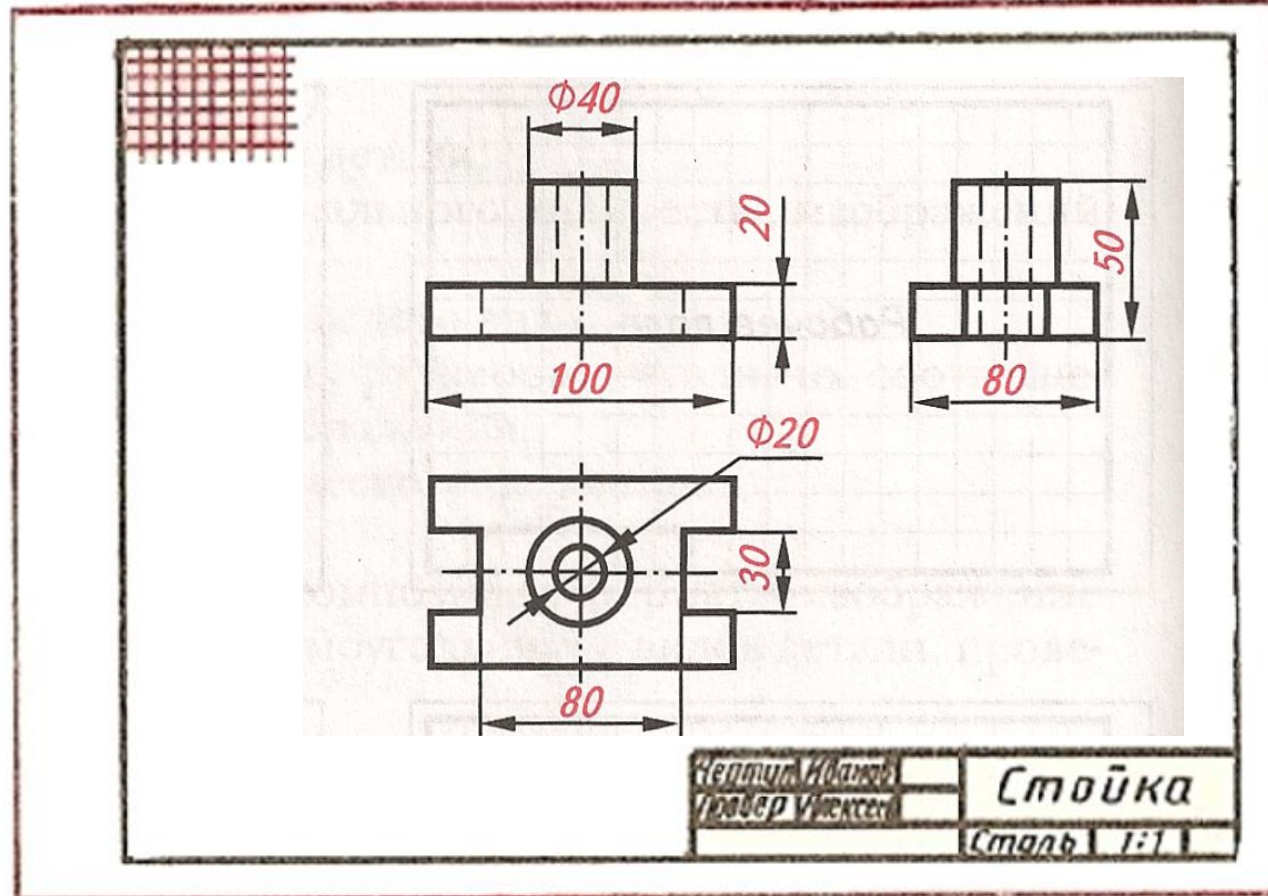
## Последовательность выполнения

- 3-й этап -  
**ЗАКЛЮЧИТЕЛЬ**  
**НЫЙ**  
I. **обмер детали**



## Последовательность выполнения

- II. простановка  
размерных  
чисел,  
обводка  
эскиза и  
заполнение  
основной  
надписи.

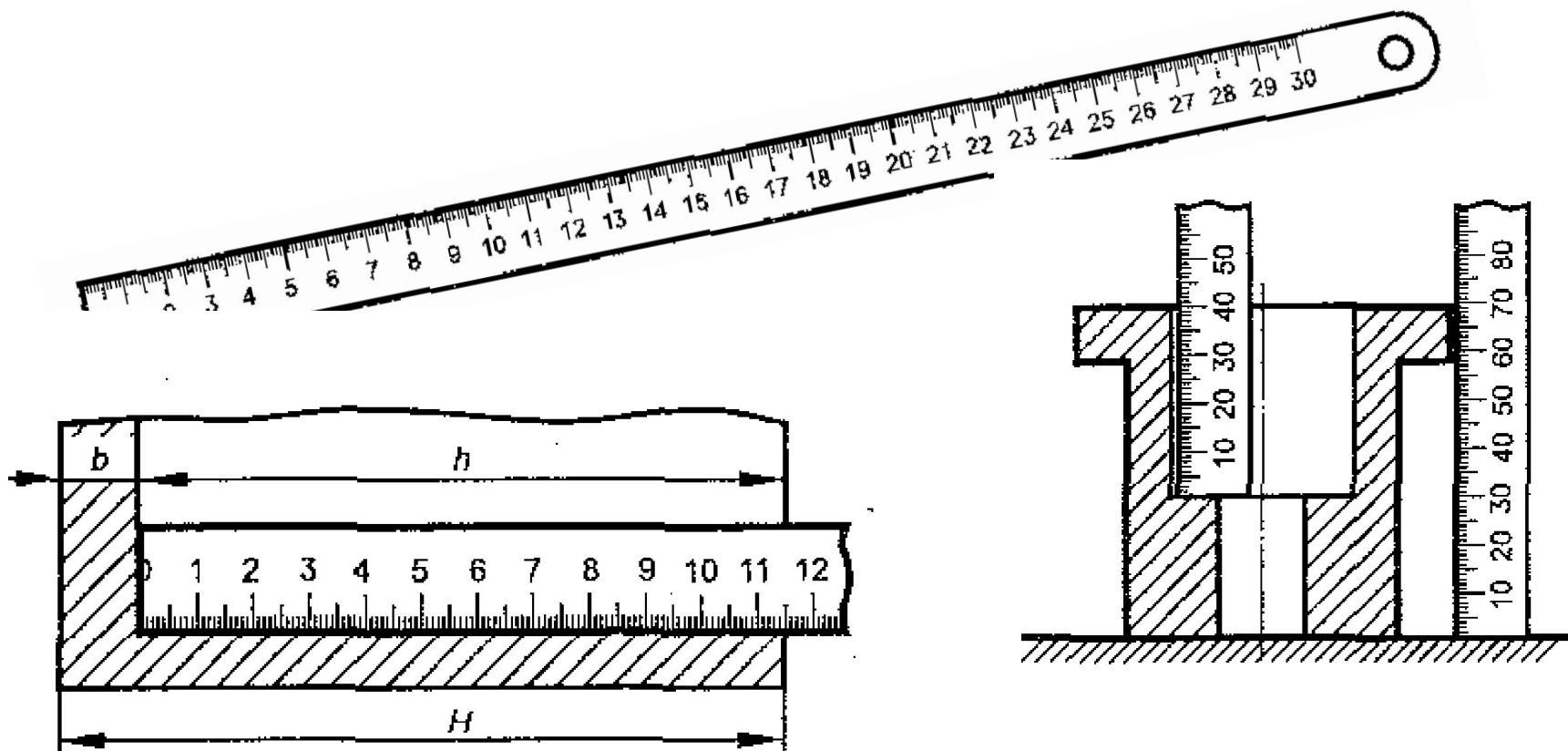


## Алгоритм выполнения эскиза

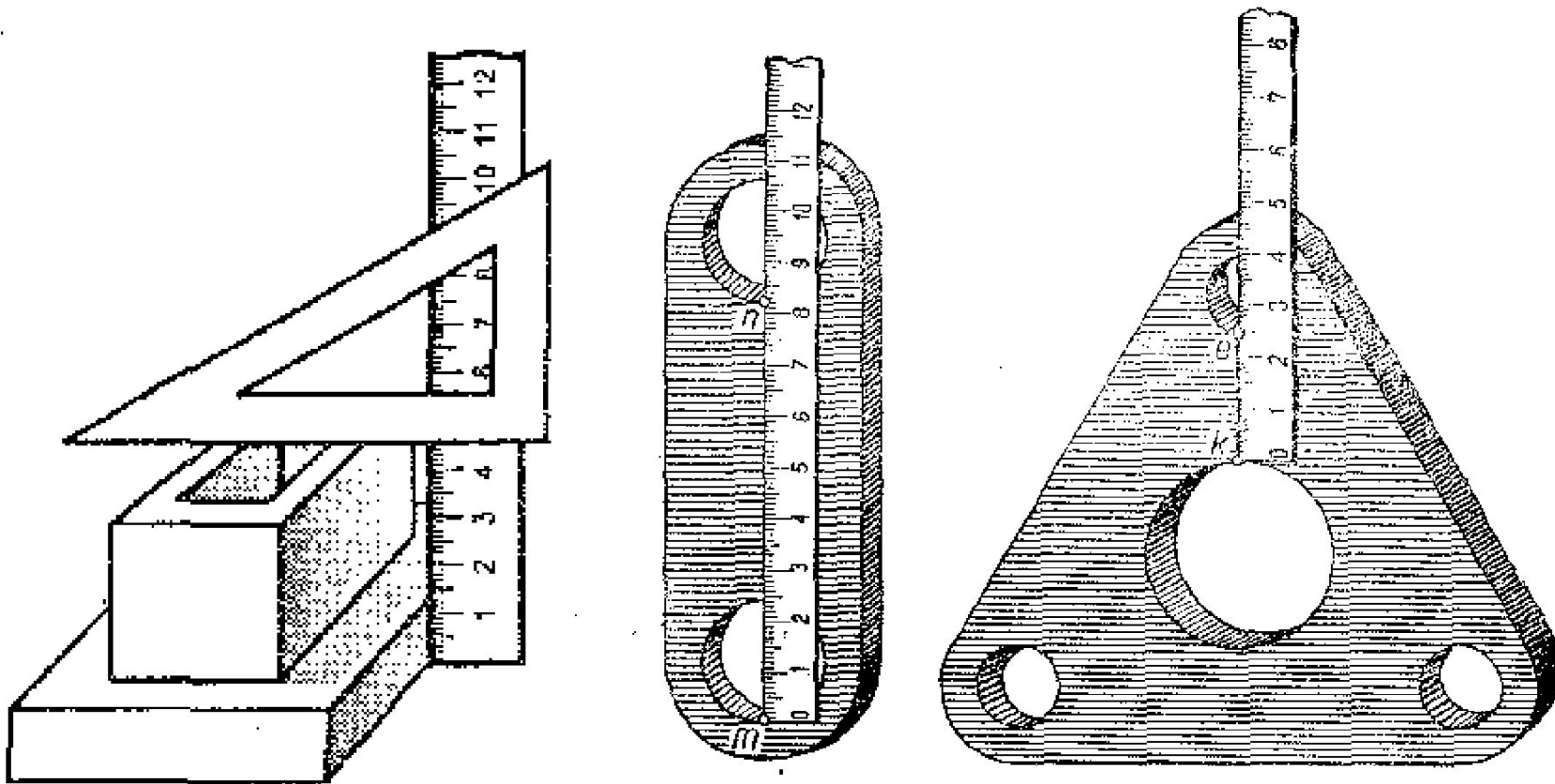
- 1. чтение чертежа (анализ геометрической формы детали);**
- 2. оформление формата;**
- 3. размещение изображений на формате (тонкими линиями габаритных прямоугольников);**
- 4. выполнение видимых контуров детали;**
- 5. изображение невидимых частей детали;**
- 6. нанесение выносных и размерных линий;**
- 7. обмер детали и нанесение размерных чисел;**
- 8. обводка чертежа и заполнение основной надписи.**

# НЕКОТОРЫЕ ПРИЕМЫ ОБМЕРА ДЕТАЛЕЙ. ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ.

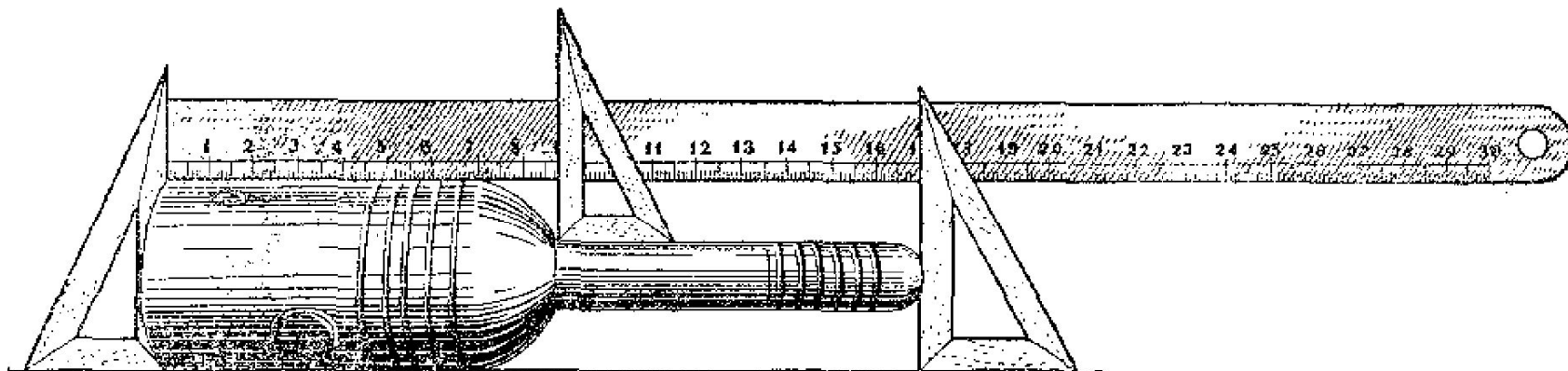
## СТАЛЬНАЯ МЕТАЛЛИЧЕСКАЯ ЛИНЕЙКА



## СТАЛЬНАЯ МЕТАЛЛИЧЕСКАЯ ЛИНЕЙКА

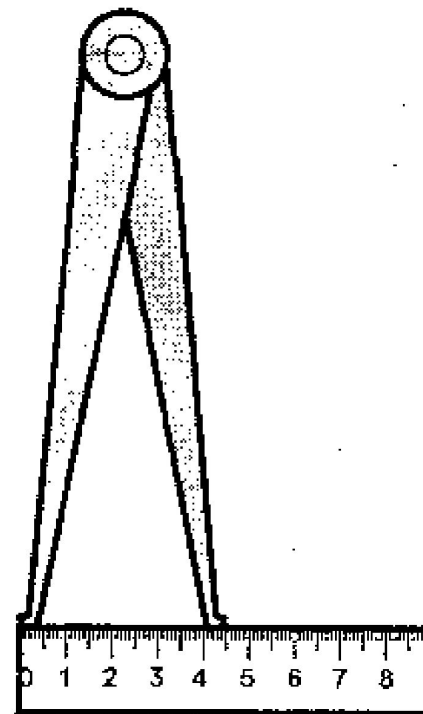
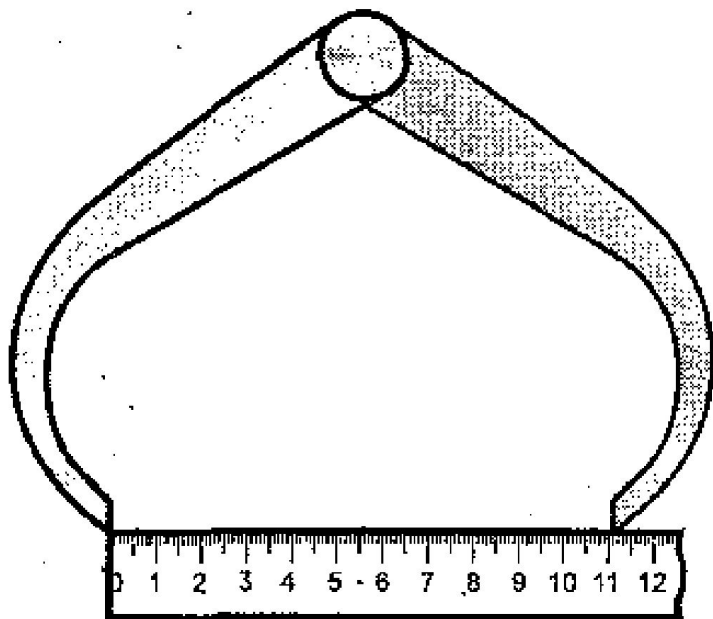


## СТАЛЬНАЯ МЕТАЛЛИЧЕСКАЯ ЛИНЕЙКА

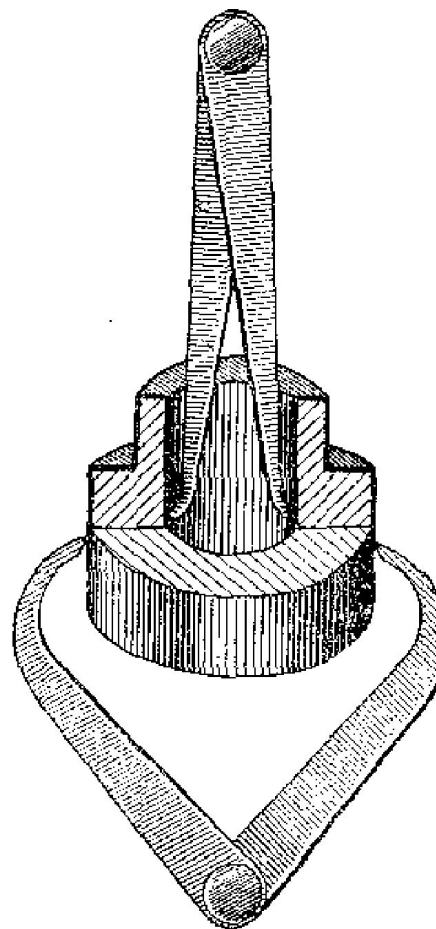
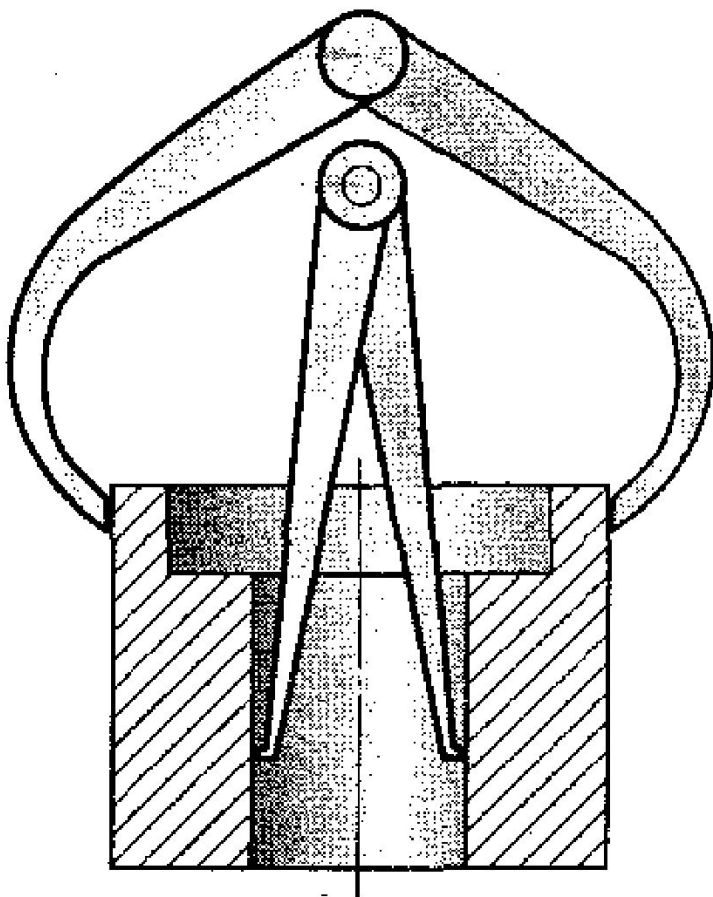




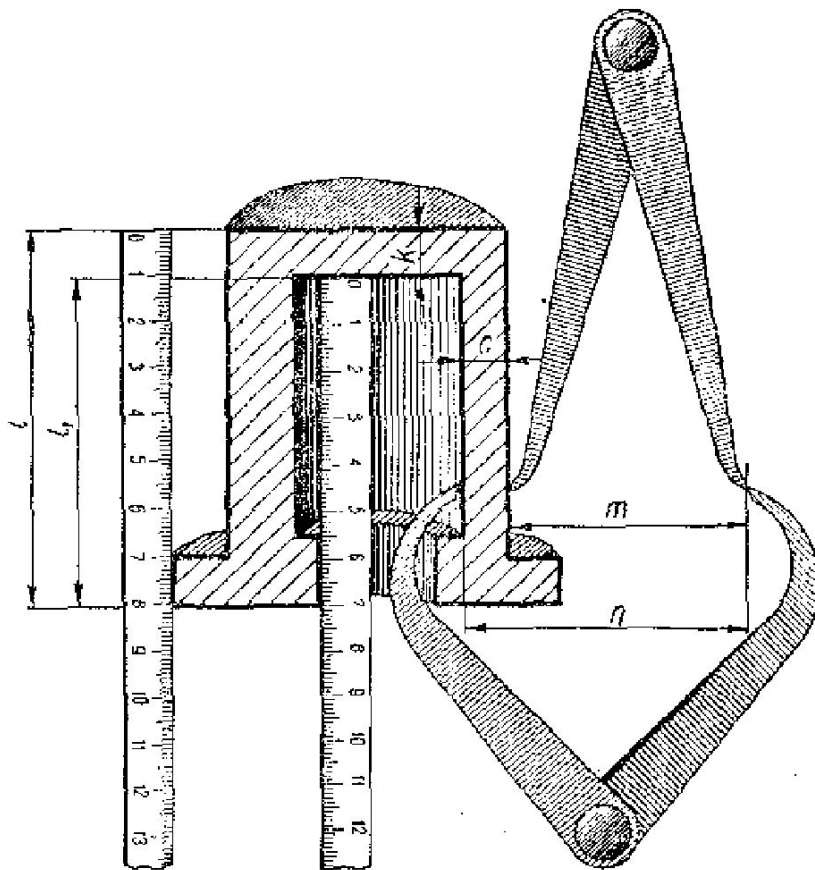
## КРОНЦИРКУЛЬ И НУТРОМЕР



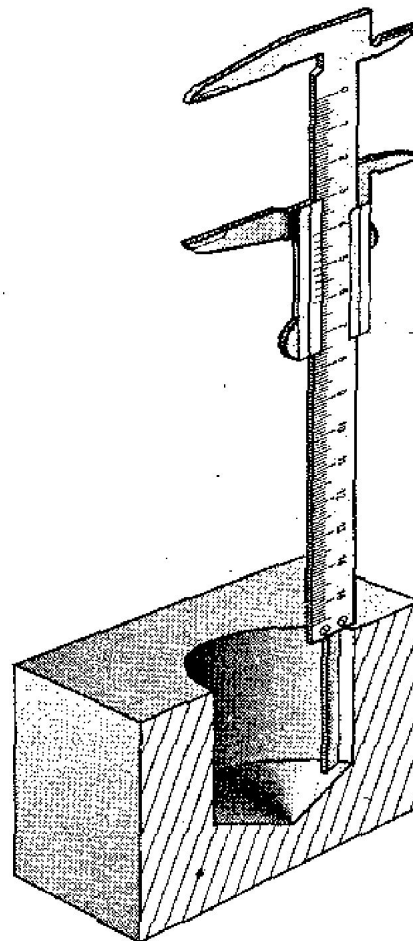
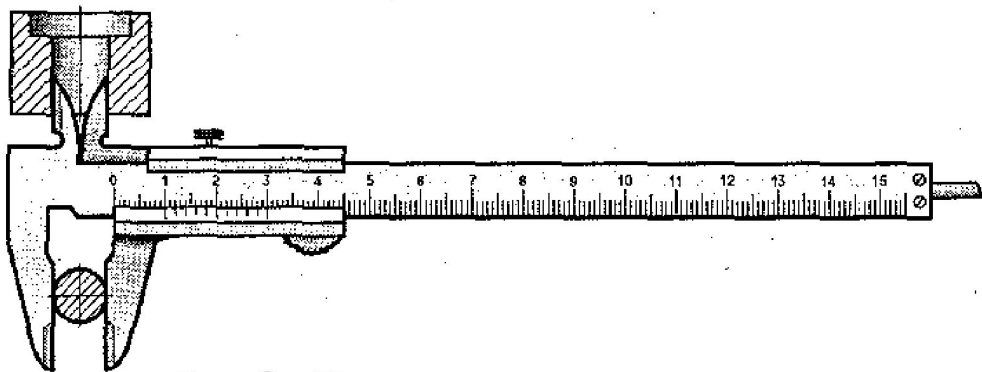
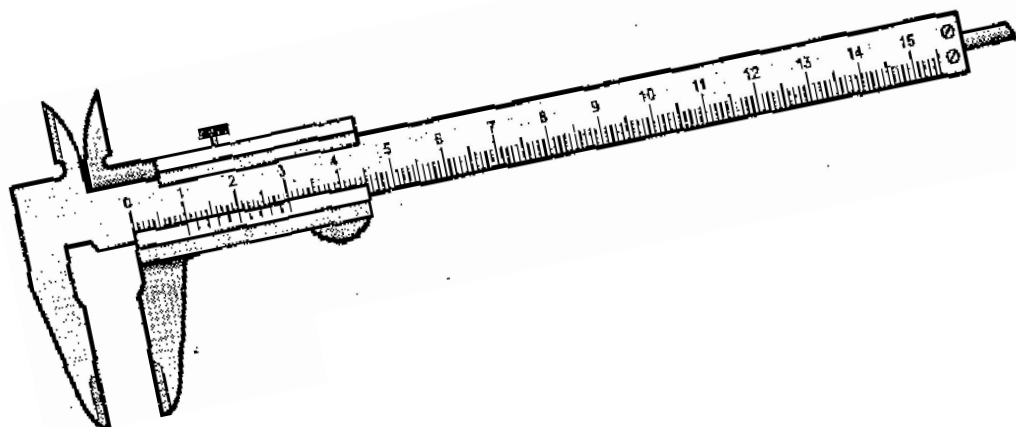
## КРОНЦИРКУЛЬ И НУТРОМЕР



## КРОНЦИРКУЛЬ И НУТРОМЕР

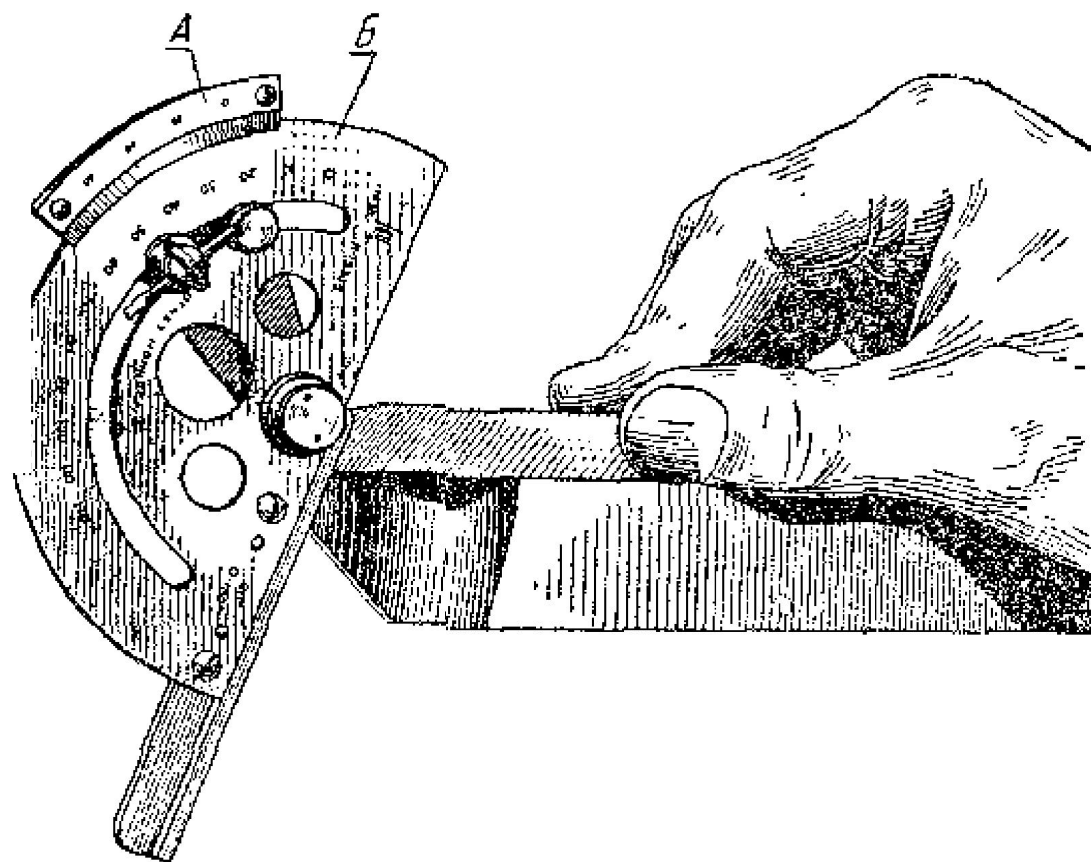
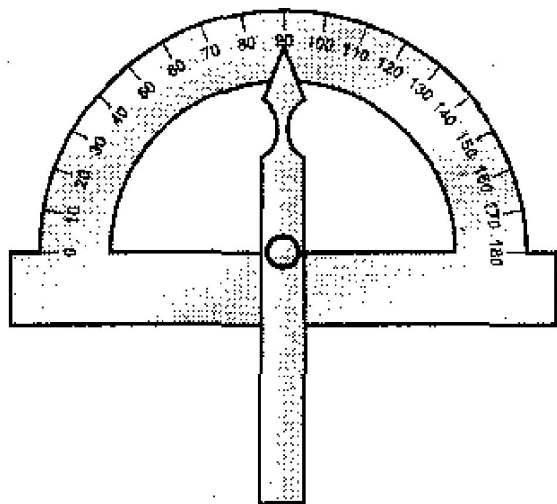


# ШТАНГЕНЦИРКУЛЬ

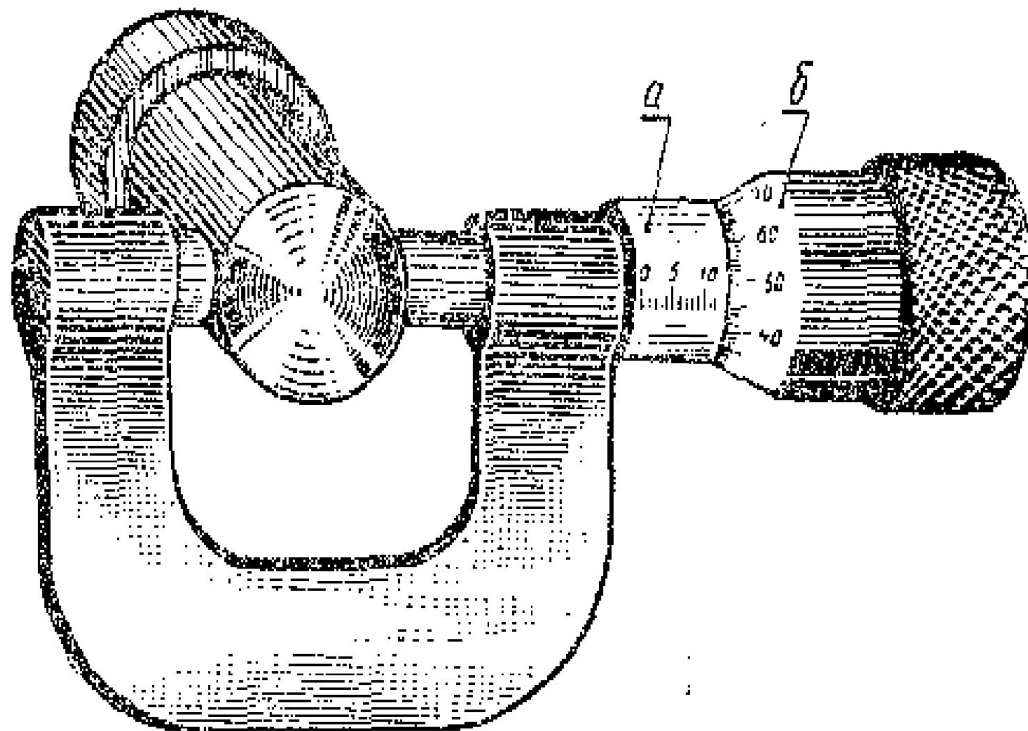
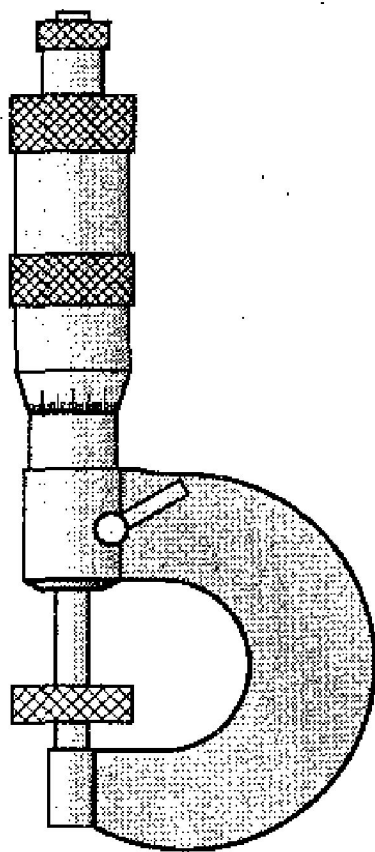


Подготовил: преподаватель Жуковский И.В.

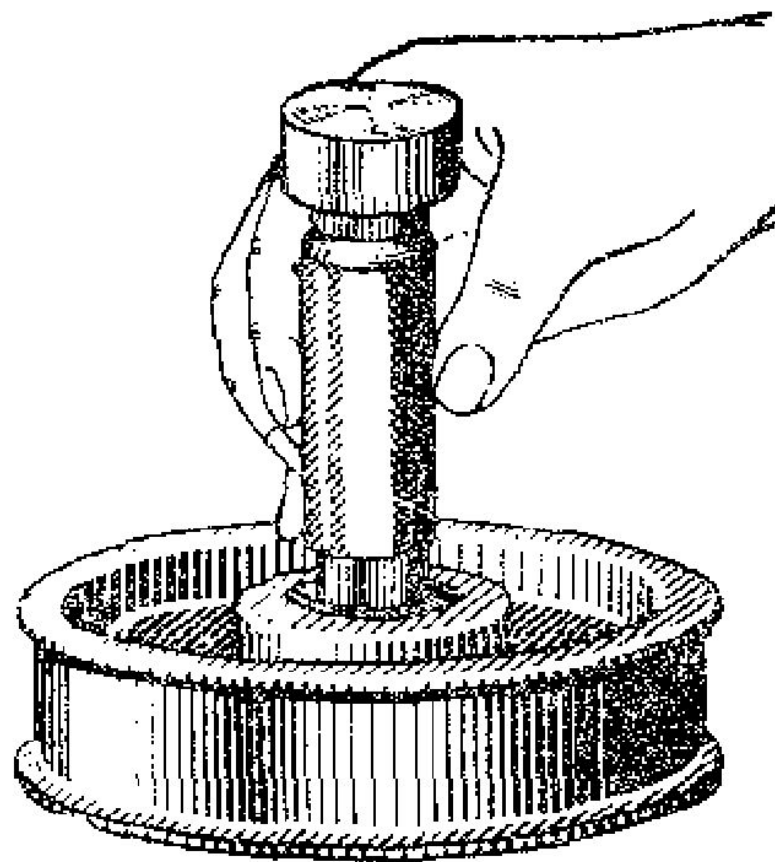
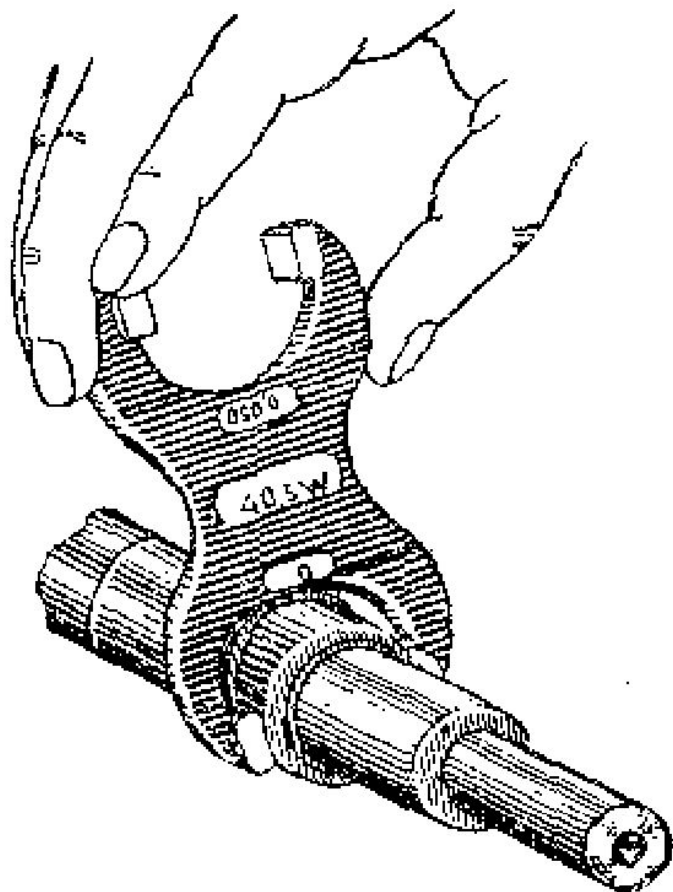
## УГЛОМЕР



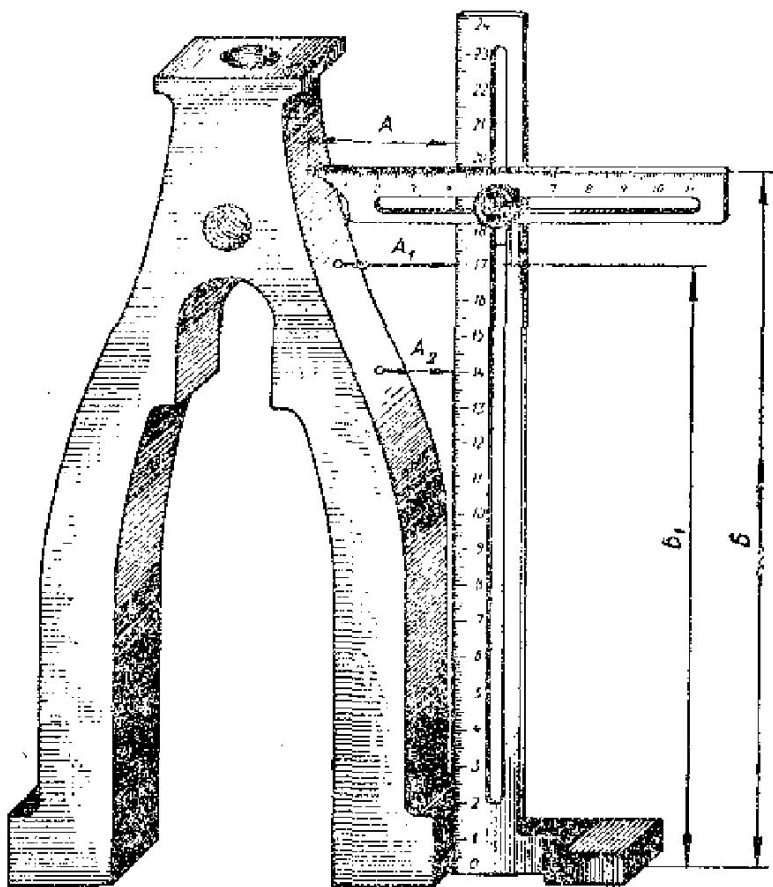
# МИКРОМЕТР



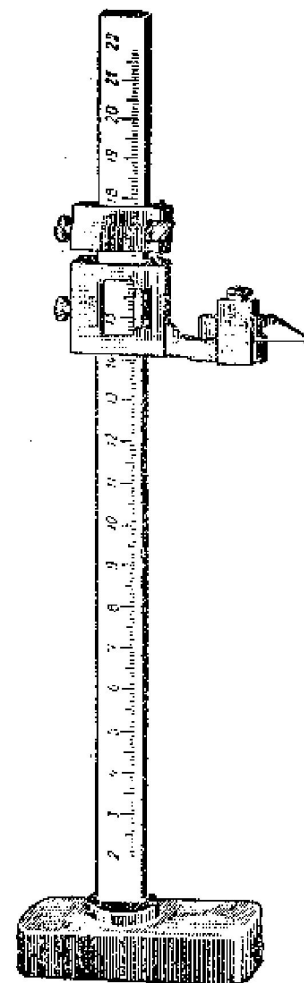
## КАЛИБРЫ (СКОБЫ И ПРОБКИ)



# РЕЙСМУСЫ И ШТАНГЕНРЕЙСМУСЫ

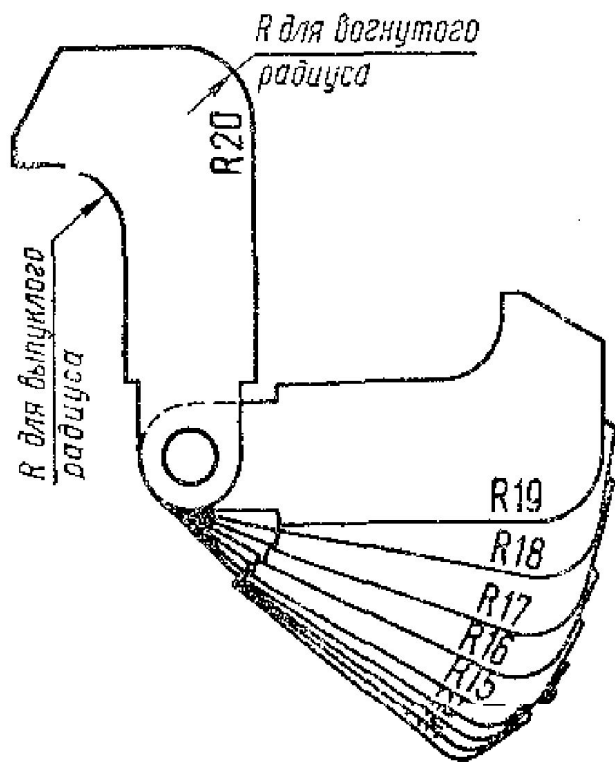


Подготовил: преподаватель Жуковский И.В.

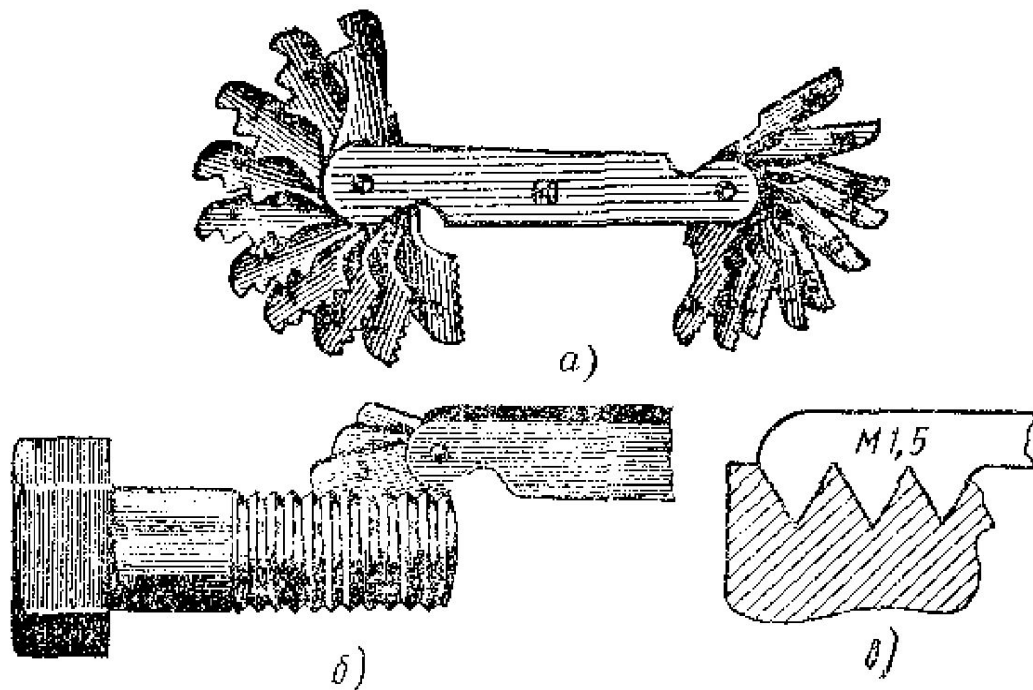




## ШАБЛОНЫ

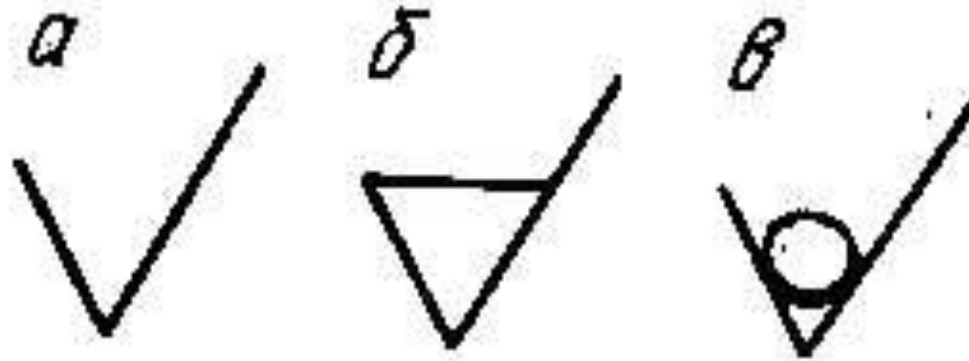


**РАДИУСОМЕР**



**РЕЗЬБОМЕР**

## Знаки, используемые для обозначения

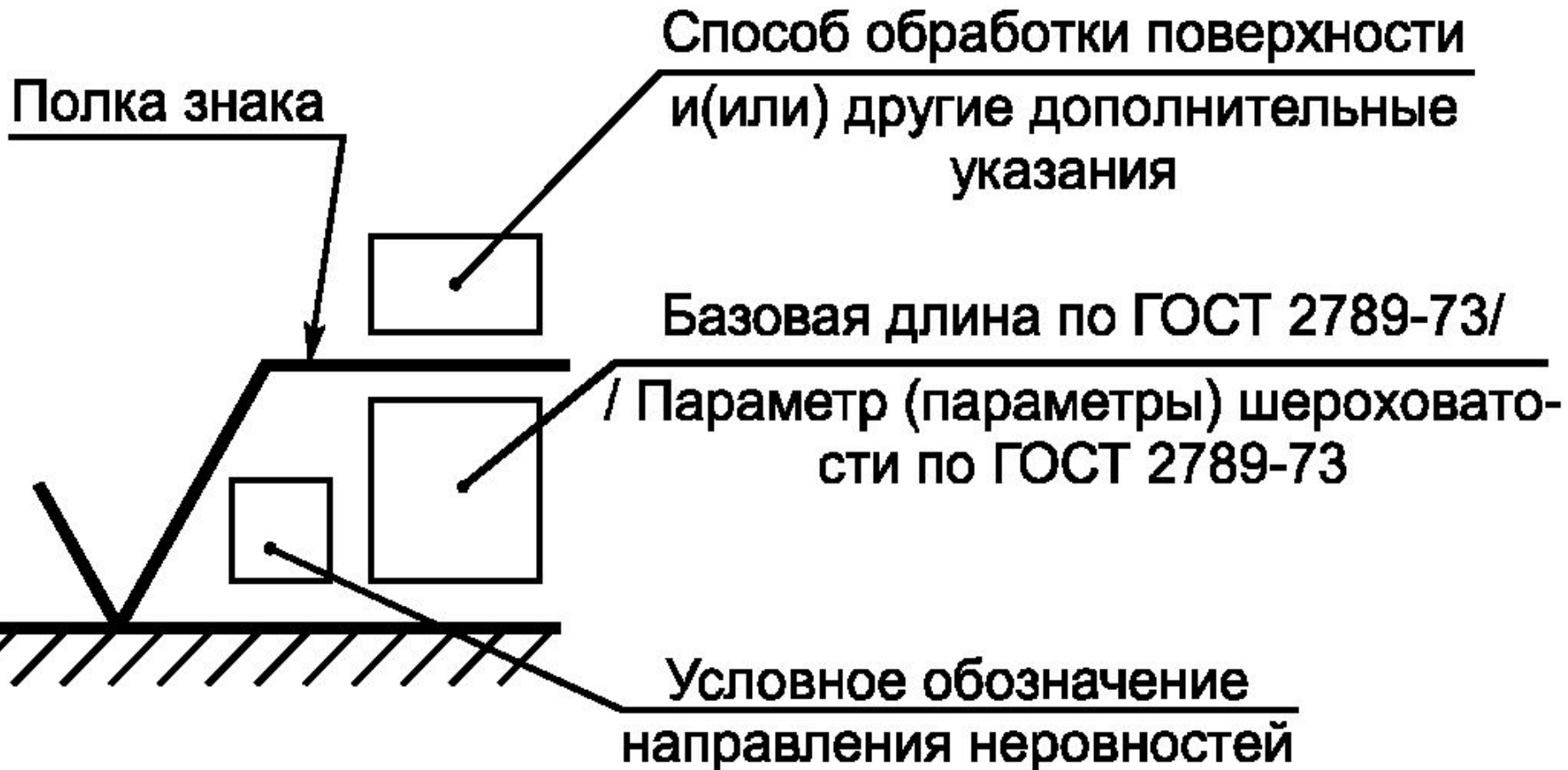


**а – знак**  
**обработки не устанавливает;**

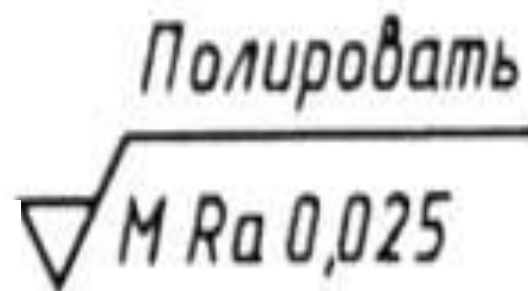
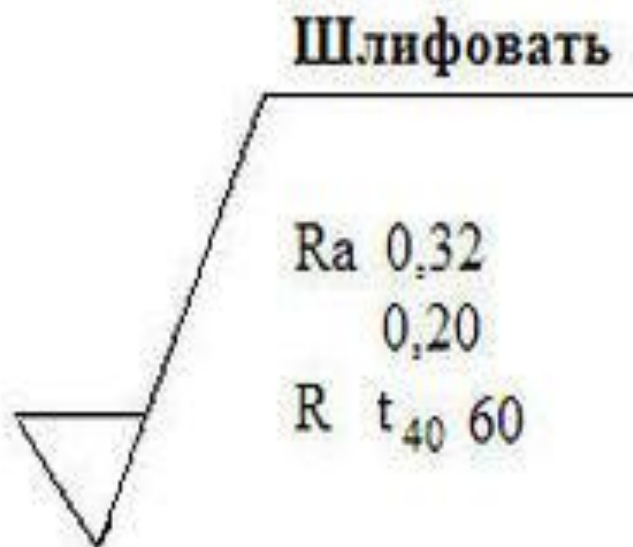
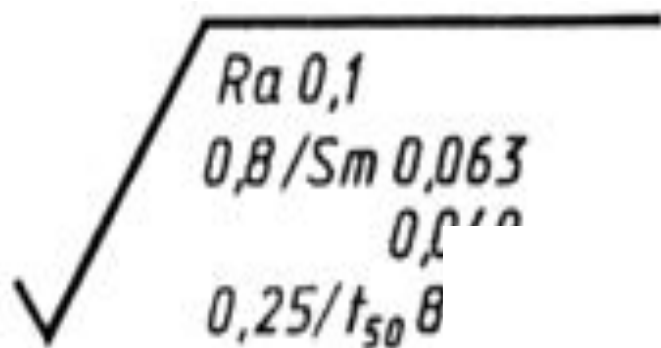
**б – знак показывает, что параметры шероховатости достигаются удалением слоя металла (шлифованием, полированием и др.)**

**в – знак применяется, когда параметры шероховатости достигаются без удаления слоя металла (литьем, ковкой, штамповкой и др.); также знак применяется, когда поверхность не обрабатывается по**

# Структура обозначения шероховатости



# Структура обозначения шероховатости

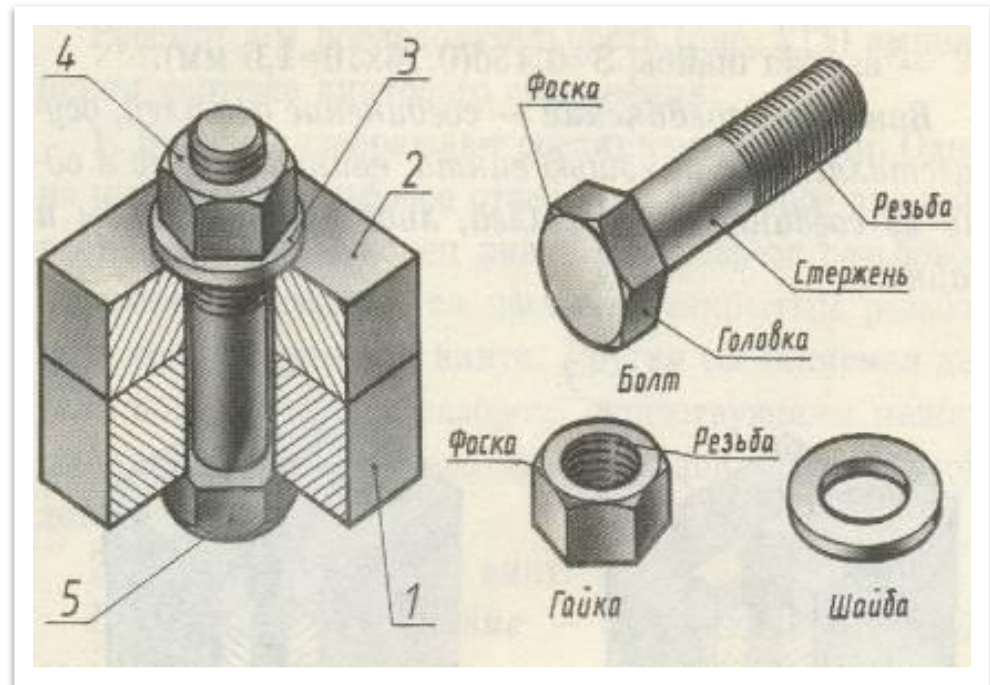


## Разъемные и неразъемные соединения

## Разъемные и неразъемные соединения

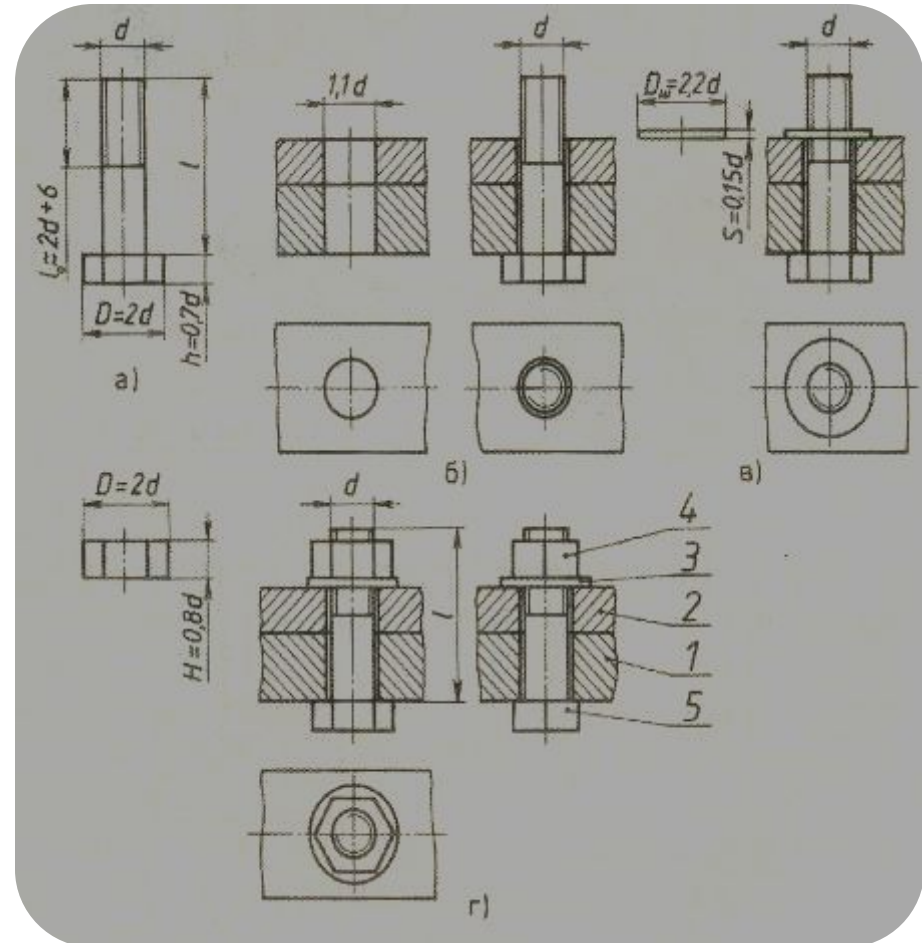
## Болтовое соединение

- Болтовое соединение – сборка деталей, осуществляемое с помощью болта, гайки и шайбы.
- Последовательность выполнения чертежа болтового соединения:
  1. Изображают соединяемые детали.
  2. Изображают болт.
  3. Изображают шайбу.
  4. Изображают гайку.



## Определение относительных размеров для болтового соединения.

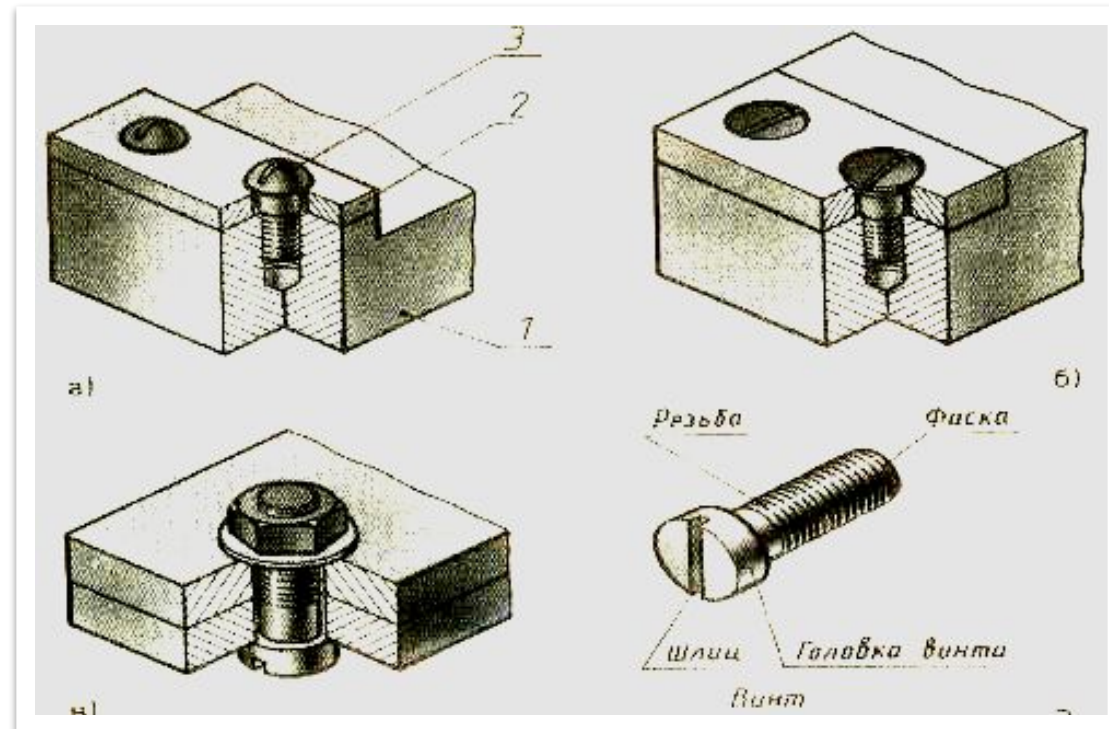
- Если болт имеет размер 'd', то:
  1. Диаметр окружности, описанной вокруг шестиугольника  $D=2d$
  2. Высота головки болта  $h=0,7d$
  3. Длина резьбовой части  $l_0=2d+6$
  4. Высота гайки  $H=0,8d$
  5. Диаметр отверстия под болт  $d=1,1d$
  6. Диаметр шайбы  $D_{ш}=2,2d$
  7. Высота шайбы  $S=0,15d$



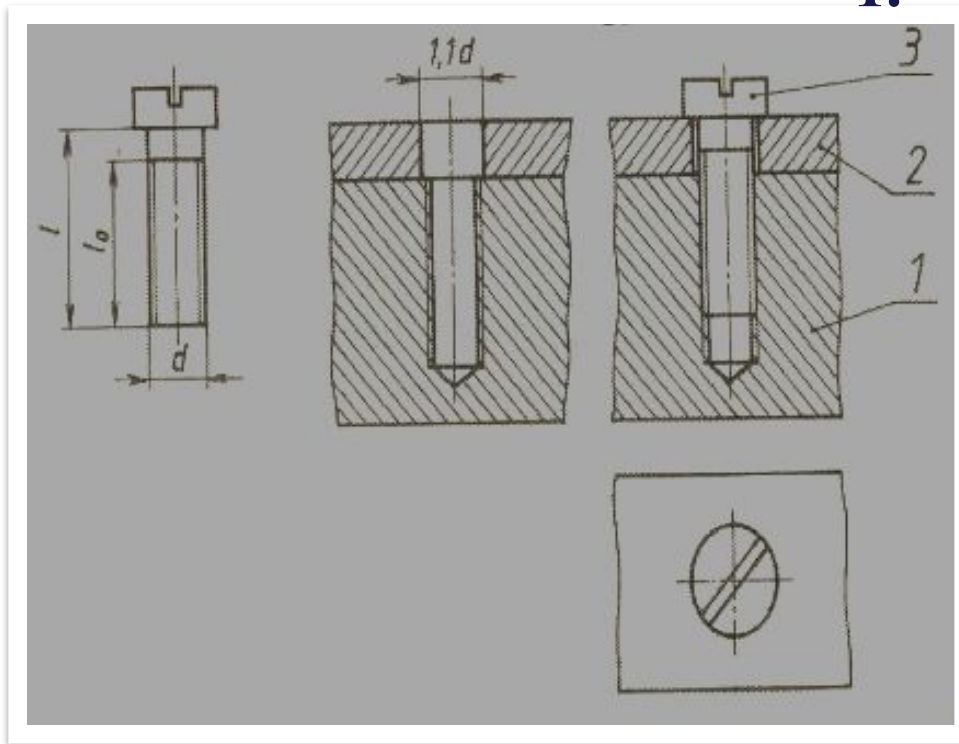


# Винтовое соединение

**Винтовое  
соединение –  
сборка деталей,  
осуществляемое с  
помощью винта,  
ввинчиваемого в  
одну из  
соединяемых  
деталей, либо  
винта, шайбы и  
гайки.**



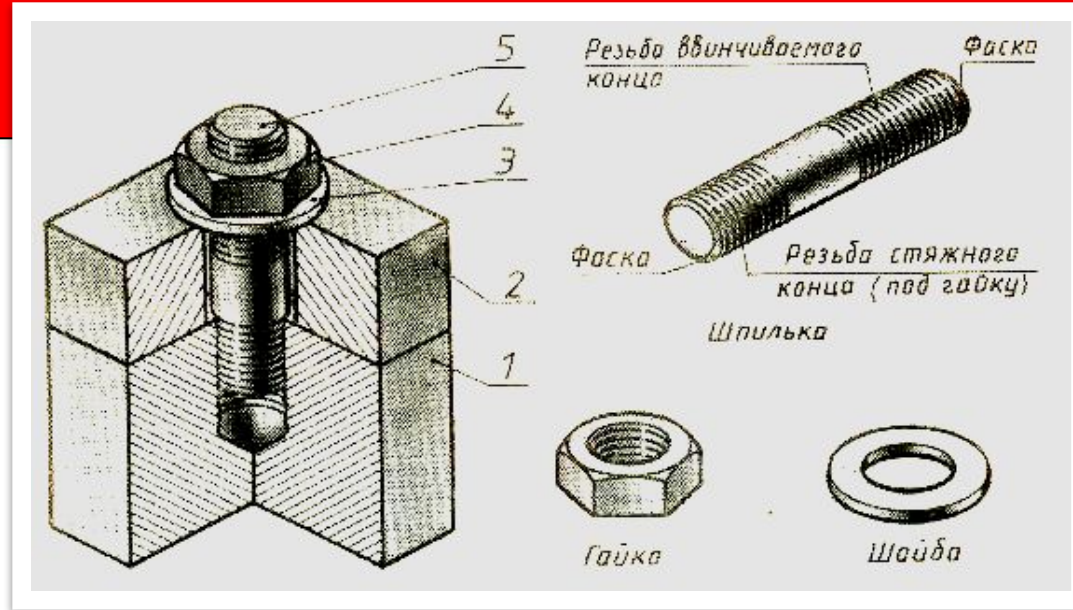
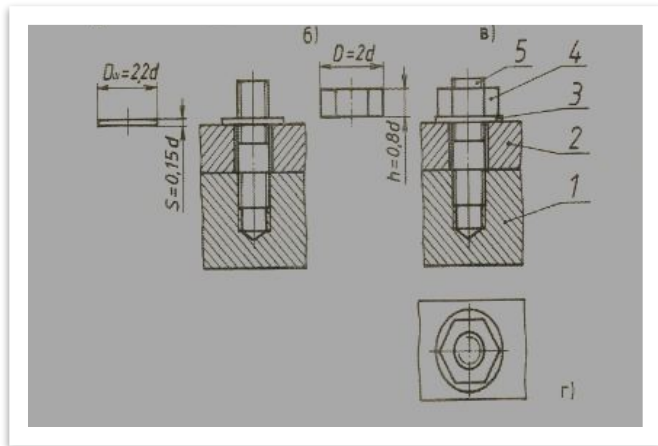
## Последовательность выполнения чертежа винтового соединения



1. Вначале изображают соединяемые детали. Одна из них имеет резьбовое отверстие, в которое ввинчивается резьбовой конец винта. Другая соединяемая деталь показывается с зазором, существующим между цилиндрическим отверстием верхней соединяемой детали и винтом.

2. Затем изображают винт.

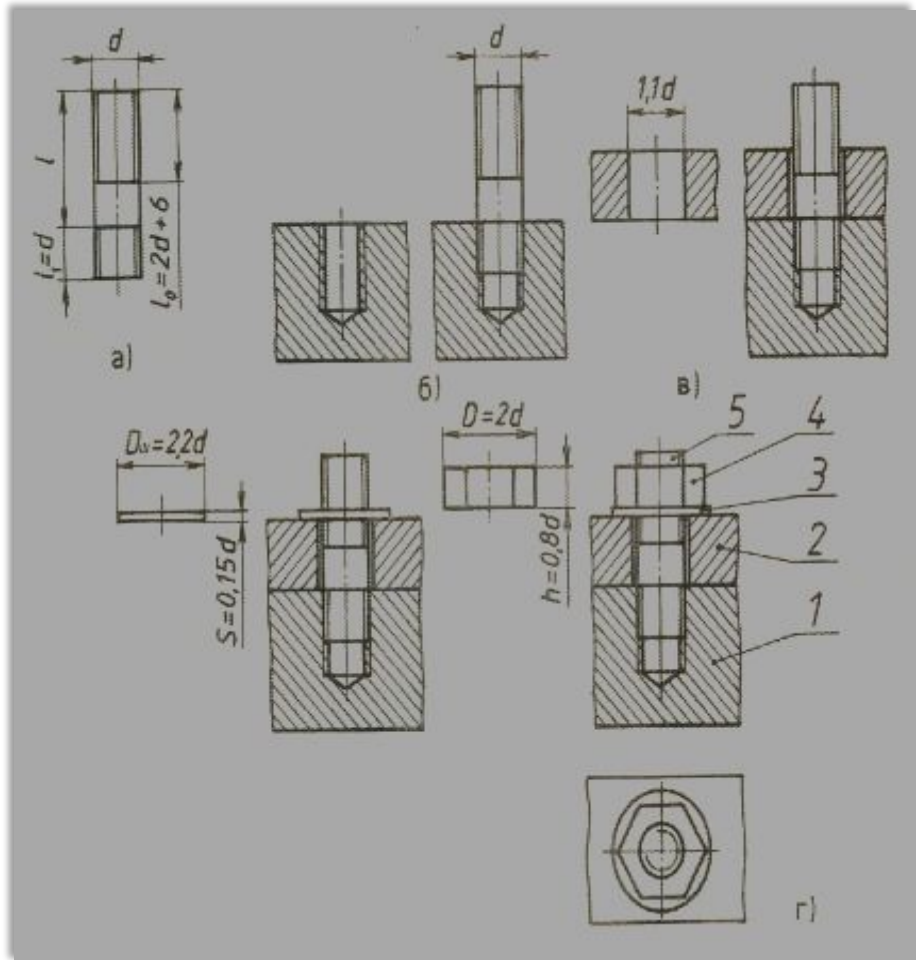
## Шпилечное соединение.



Шпилечное соединение – сборка деталей, осуществляемое с помощью шпильки, один конец которой вворачивается в одну из соединяемых деталей, а на другой надевается присоединяемая деталь, шайба и затягивается гайка.

## Последовательность выполнения чертежа шпилечного соединения.

1. *Изображают деталь с резьбовым отверстием.*
2. *Изображают шпильку.*
3. *Вычерчивают изображение второй соединяемой детали.*
4. *Изображают шайбу.*
5. *Изображают гайку.*



## **Упрощения, используемые при выполнении чертежей болтового, винтового, шпилечного соединений.**

- 1. Не изображают фаски на шестигранных и квадратных головках болтов, винтов и гаек, а также на его стержне.*
- 2. Допускается не показывать зазор между стержнем болта, винта, шпильки и отверстием в соединяемых деталях.*
- 3. При построении чертежа болтового, винтового, шпилечного соединений на изображениях гайки и шайбы линии невидимого контура не проводят.*
- 4. Болты, гайки, винты, шпильки и шайбы на чертежах болтового, винтового и шпилечного соединений показывают нерассеченными, если секущая плоскость направлена вдоль их оси.*
- 5. При вычерчивании гайки и головки болта, винта сторону шестиугольника берут равной наружному диаметру резьбы. Поэтому на главном изображении вертикальные линии, ограничивающие среднюю грань гайки и головки болта, совпадают с линиями, очерчивающими стержень болта.*

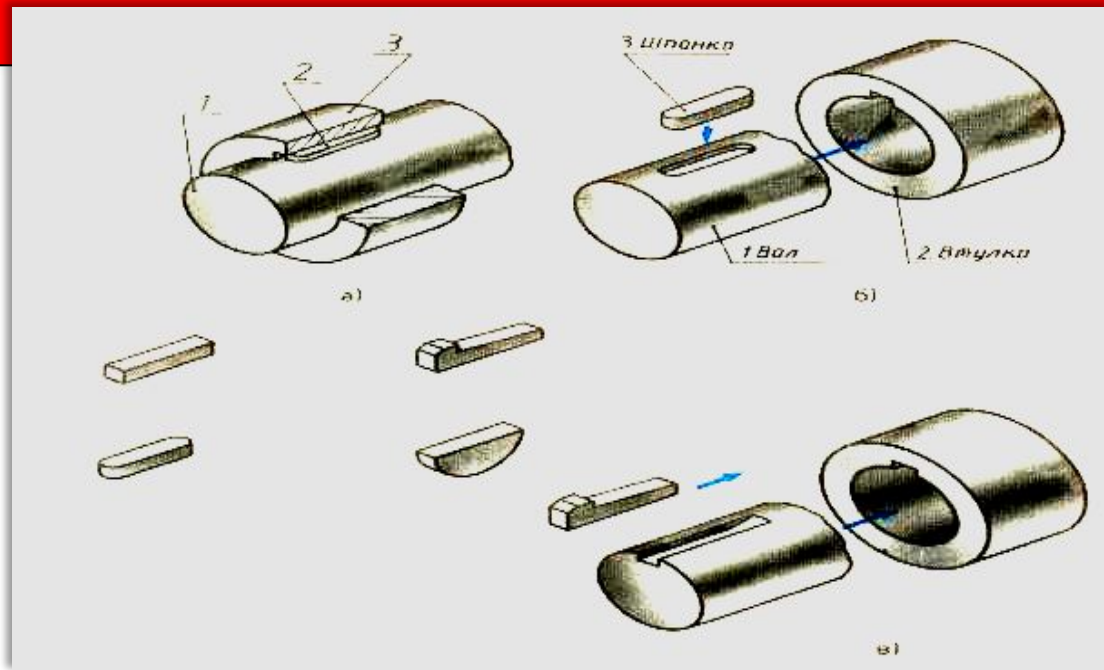
# Нерезьбовые соединения

**Нерезьбовые  
соединения**

***Шпоночное***

***Штифтовое***

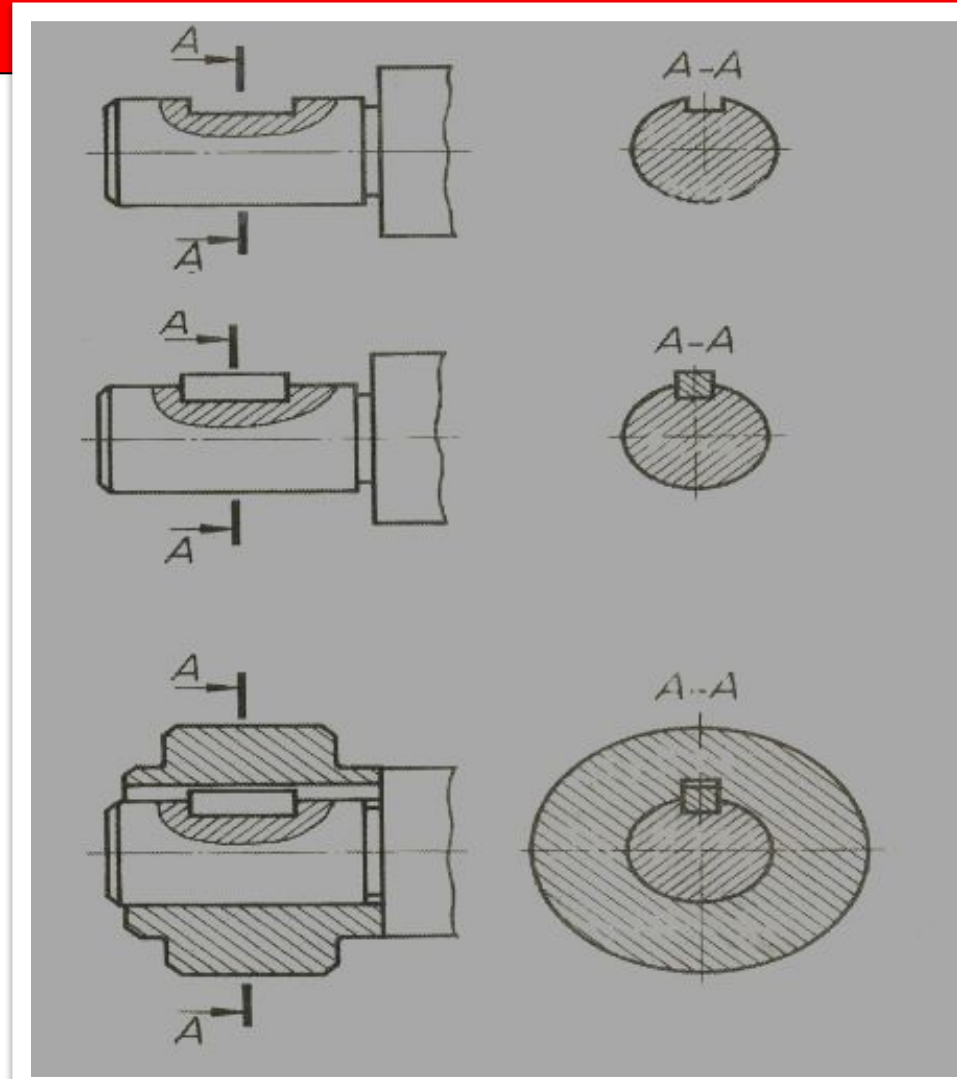
## Шпоночное соединение



**Шпоночное соединение – сборка деталей, осуществляемое посредством шпонки, которая устанавливается в шпоночном пазу вала и входит в шпоночную канавку присоединяемой детали**

## Последовательность выполнения чертежа шпилечного соединения.

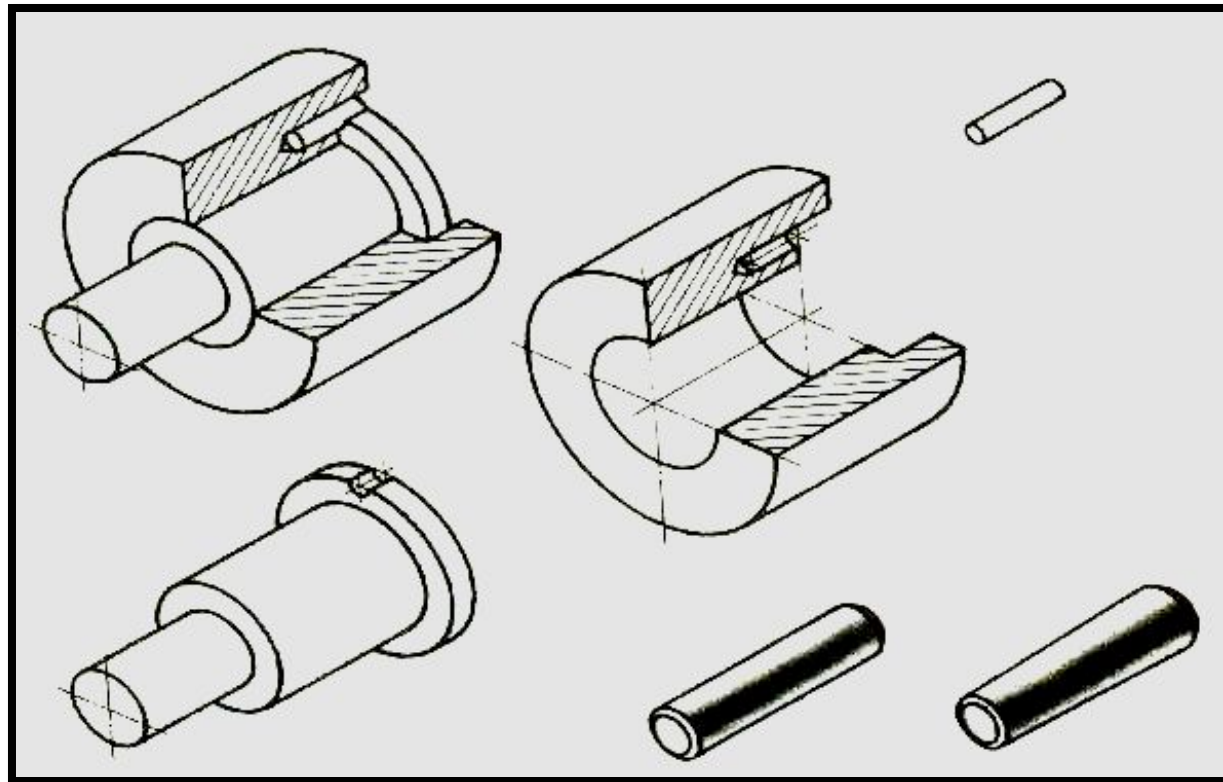
1. Изображают вал, выявляя форму шпоночной канавки.
2. Изображают шпонку, помещенную в шпоночную канавку на двух изображениях.
3. Изображают втулку, показывая зазор между верхней плоскостью шпонки и дном канавки во втулке.
4. Наносят обозначение сечения.





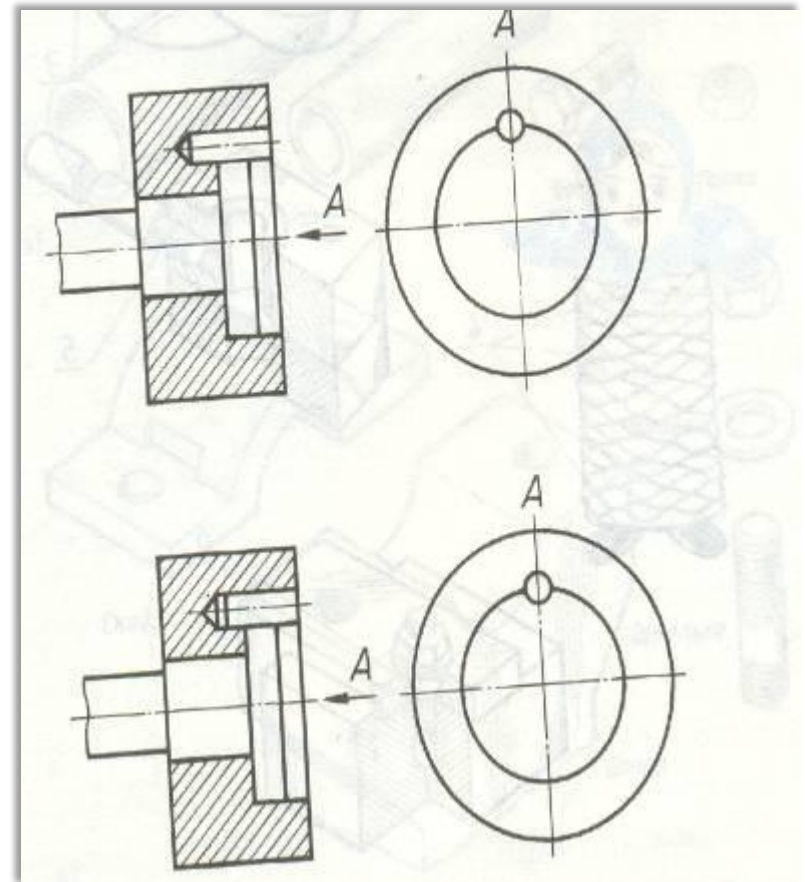
# Штифтовое соединение

*Штифтовое  
соединение -  
сборка деталей,  
осуществляемое  
посредством  
плотной посадки  
штифта  
(цилиндрический  
или конический) в  
соединяемые  
детали.*



## Последовательность выполнения чертежа штифтового соединения.

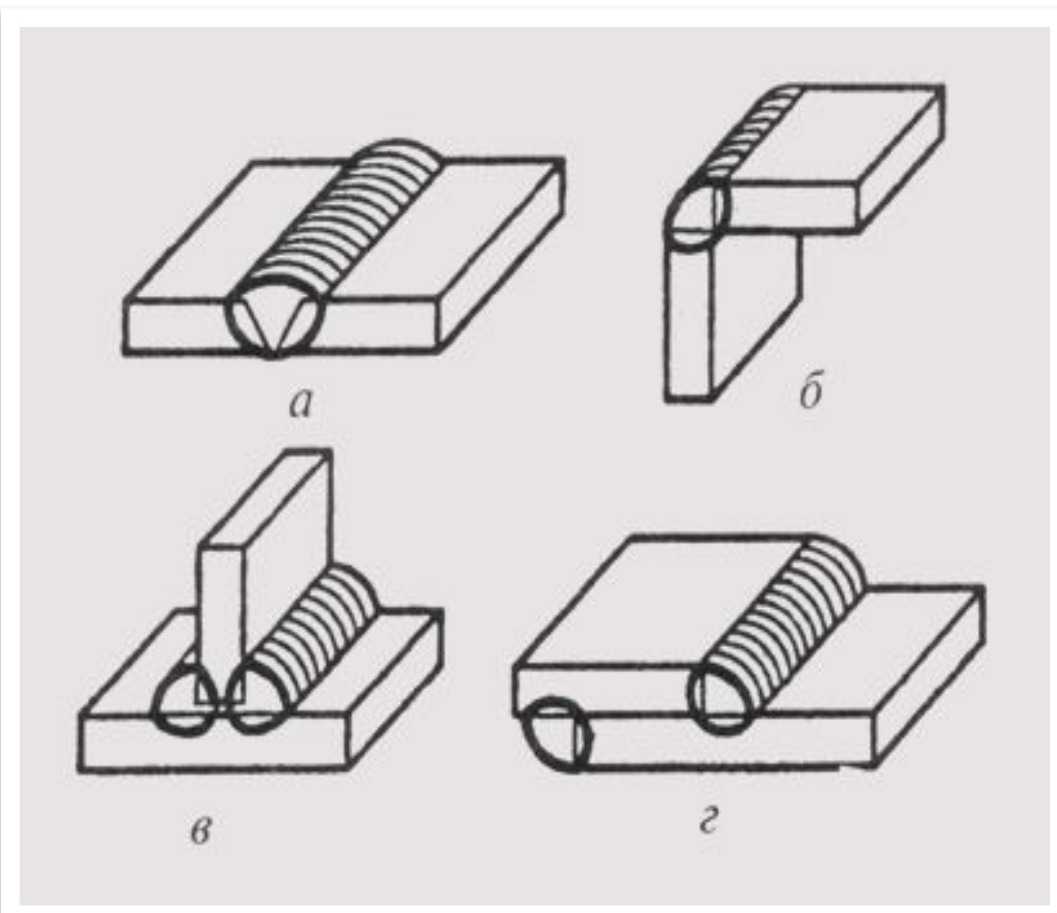
- 1. Строится фронтальный  
разрез, на котором  
изображаются  
соединяемые детали.*
- 2. Показывается  
изображение штифта.*



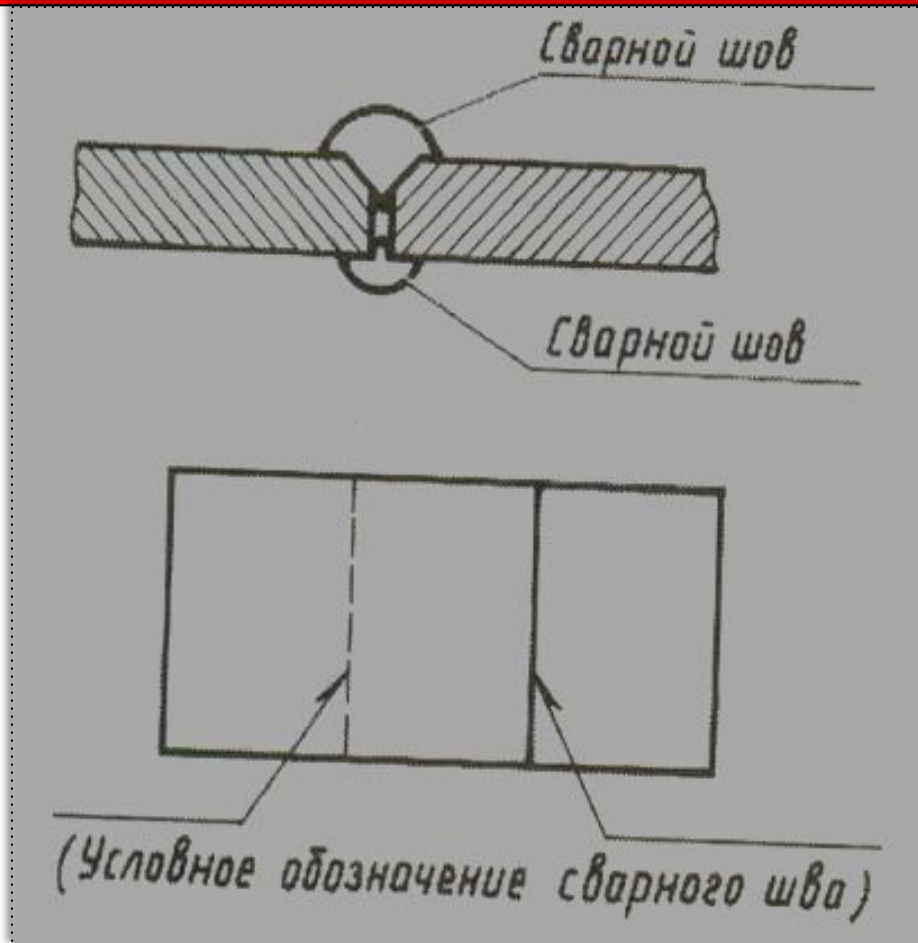


## Сварное соединение

*Сварное соединение – это соединение, осуществляемое путем местного нагрева материала деталей до расплавленного или пластического состояния. В результате сшивания происходит либо кристаллизация расплавленных соединяемых кромок, либо диффузия частиц молекул металла соединяемых деталей.*



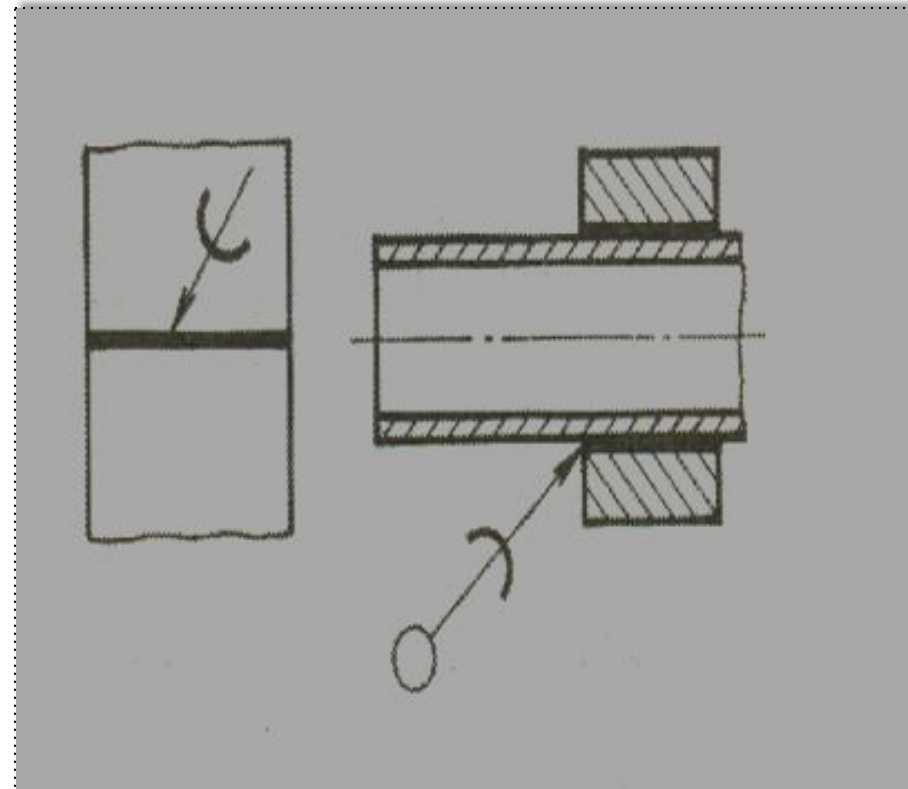
## Сварное соединение



*Сварной шов на чертежах показывается сплошной основной и штриховой линиями и обозначается так, как показано на рис. Обратите внимание, полка линии-выноски заканчивается односторонней стрелкой*

## Паяное соединение

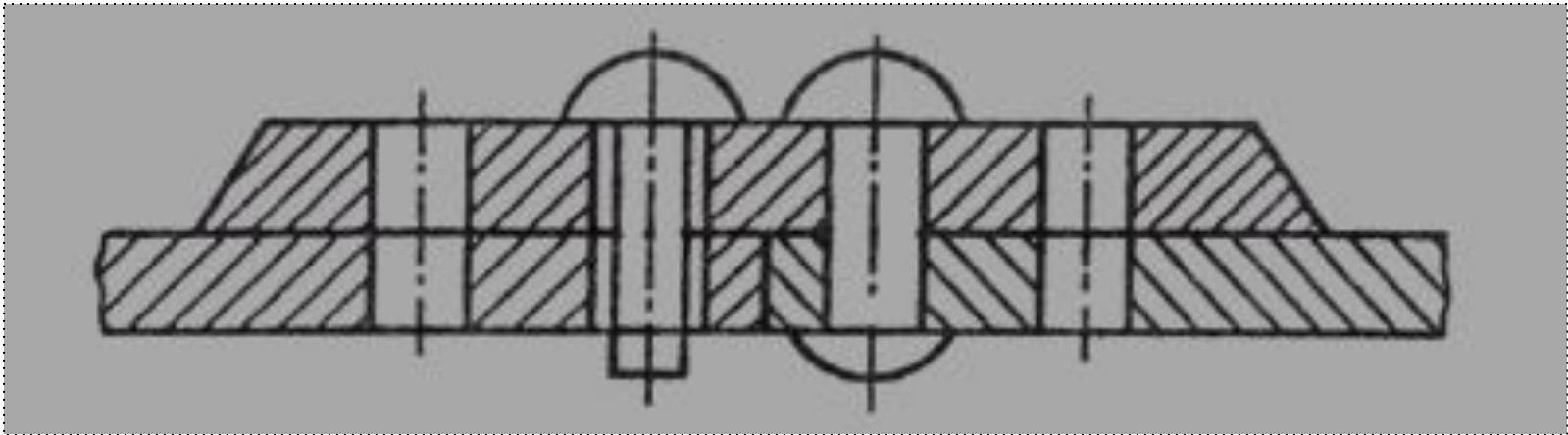
*Паяное соединение – это соединение металлических или металлизированных деталей с помощью дополнительного металла или сплава, называемого припоем, путем нагрева мест соединения до  $t$  плавления припоя.*



## Паяное соединение

*В соединениях, получаемых пайкой, место соединения элементов изображают на видах и разрезах сплошной линией толщиной  $2S$ . Для обозначения на чертежах паяного соединения установлен знак в виде полуокружности.*

## Клепаные соединения



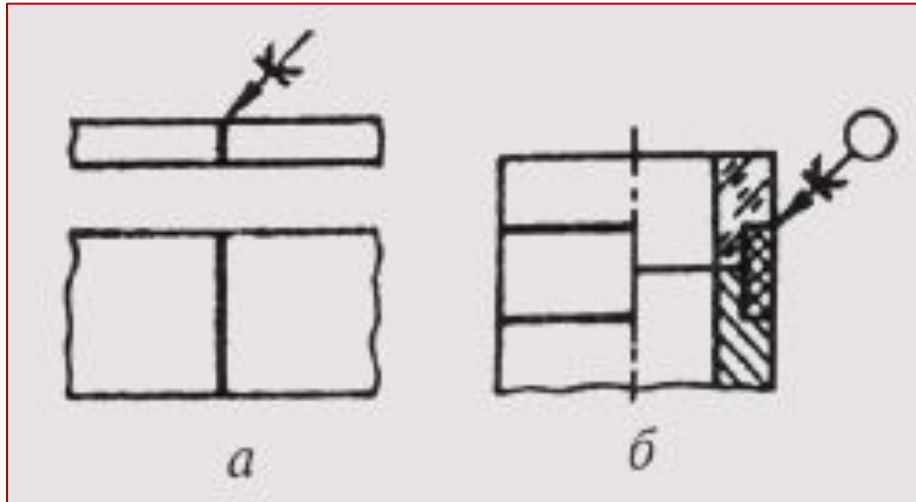
*Клепаное соединение представляет собой соединение двух деталей с помощью заклепки. На одном конце заклепки имеется головка, а другой – расклепывается.*



## Клепанные соединения

- *Клепанные соединения применяются в конструкциях, подверженных действию высокой температуры, коррозии, вибрации, а также в соединениях из плохо сваривающихся металлов или в соединениях металлов с неметаллическими частями. Такие соединения нашли широкое применение в котлах, железнодорожных мостах, некоторых авиационных конструкциях и в отраслях легкой промышленности.*
- *В то же время в ряде отраслей промышленности с усовершенствованием технологии сварного производства объем применения заклепочных соединений постепенно сокращается.*

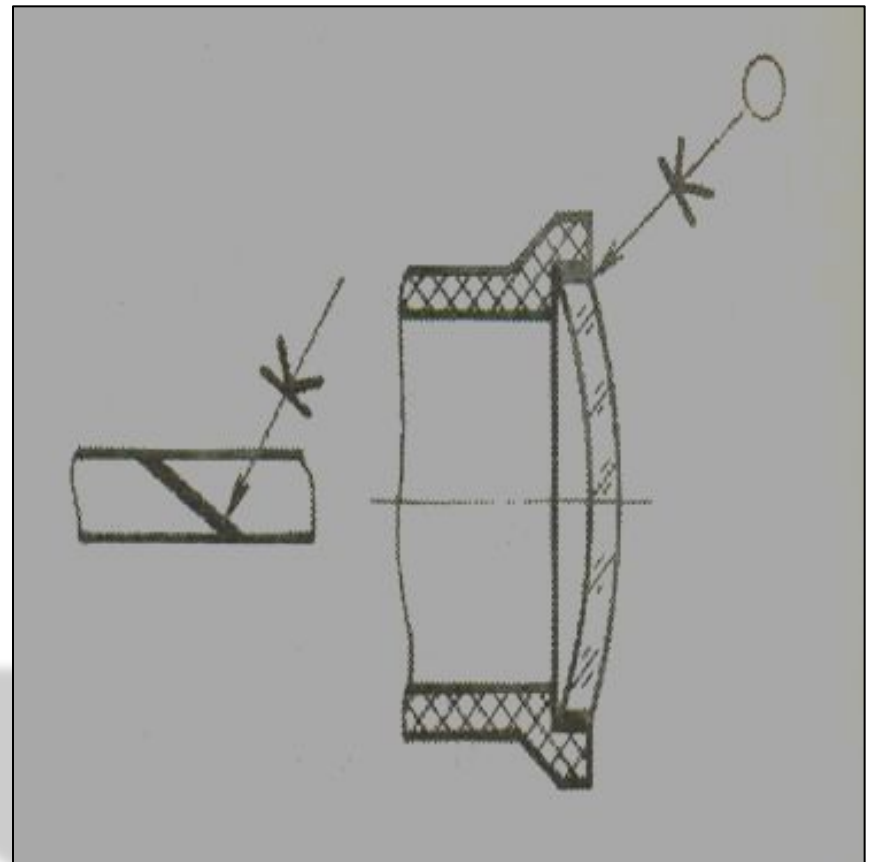
## Клеевое соединение



*Клеевые соединения позволяют соединять разнообразные материалы. Клеевой шов, как и паяный, согласно изображается сплошной линией толщиной 25. На линии-выноске чертят условный знак, напоминающий букву К. Если шов выполняется по периметру, то линию-выноску заканчивают окружностью. Марка клея записывается или в технических требованиях, или в спецификации в разделе «Материалы».*

## Клеевое соединение

- *На чертежах клеевого соединения место соединения элементов изображают на видах и разрезах сплошной линией толщиной  $2S$ . Клеевое соединение обозначается условным знаком, который наносят на выноску так, как показано на рис. Линия-выноска заканчивается стрелкой.*



## Сшивное соединение

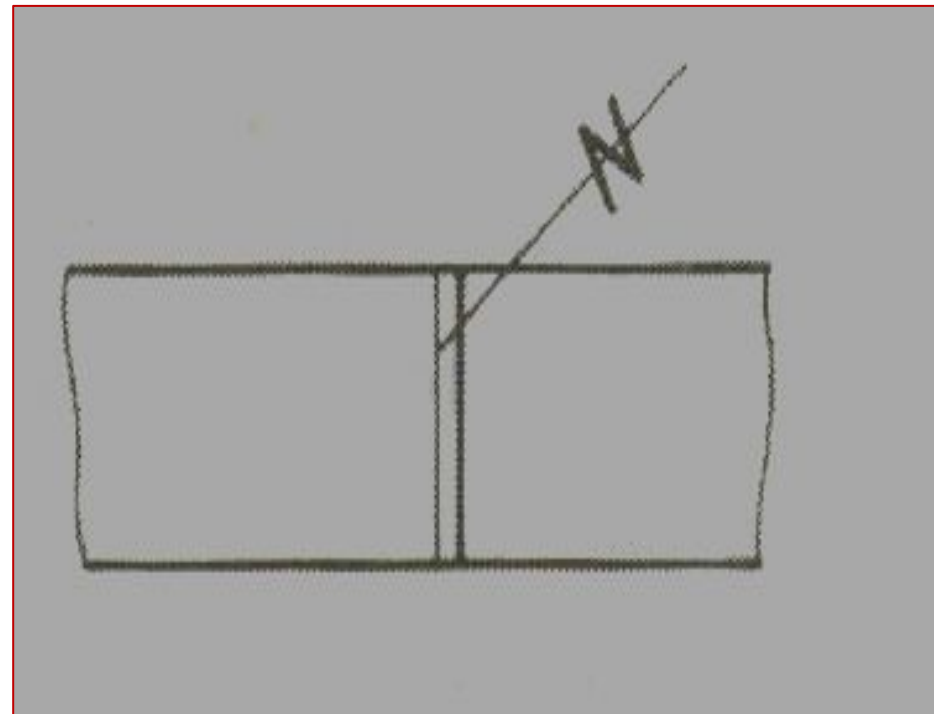


**Сшивное соединение – применяется, как правило, для соединения между собой мягких материалов (ткани, кожи и т.п.) с помощью нити, шнура.**

## Сшивное соединение

*На чертежах сшивных соединений шов изображают сплошной тонкой линией и обозначают условным знаком N, наносимыми сплошной толстой основной линией на линии-выноске. Линию-выноску проводят без стрелки от сплошной тонкой линии, изображающей шов.*

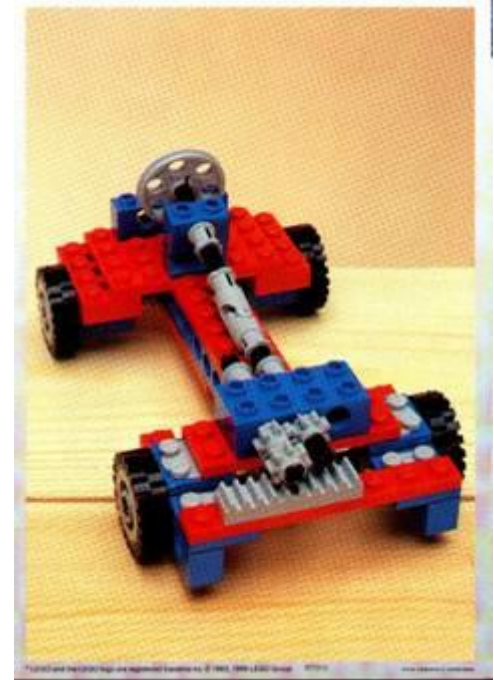
Подготовил: преподаватель Жуковский И.В.



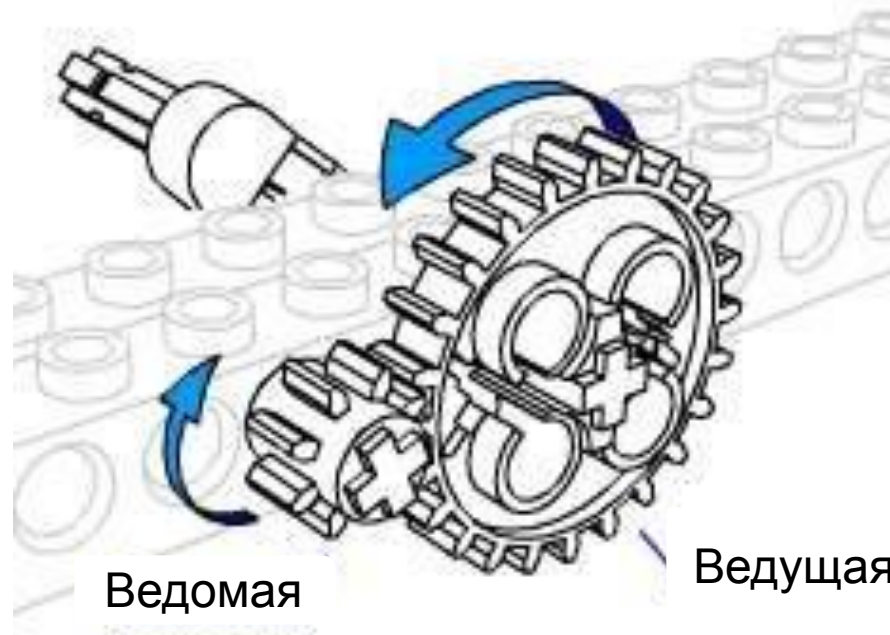
# Механические передачи

(механизм, служащий для передачи и преобразования механической энергии от энергетической машины к исполнительному механизму)

- Зубчатая передача;
- Ременная передача;
- Червячная передача;
- Реечные передачи.



# Зубчатая передача



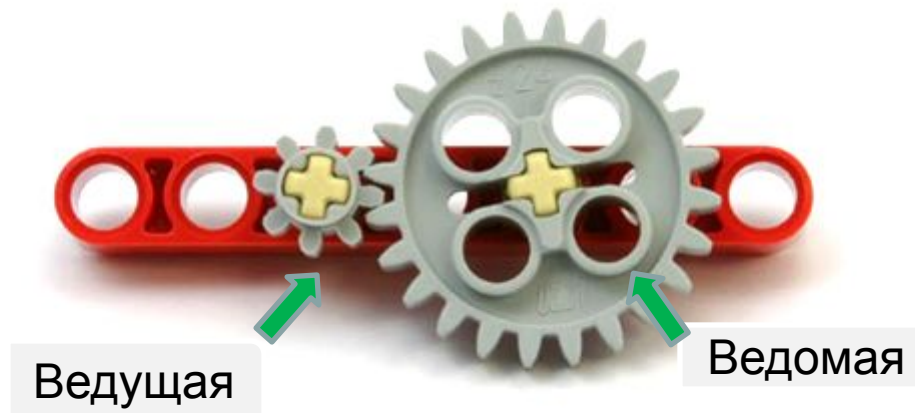
## Зубчатая передача бывает:

- Повышающая
- Понижающая
- Коническая
- Зубчатая передача под углом 90 градусов

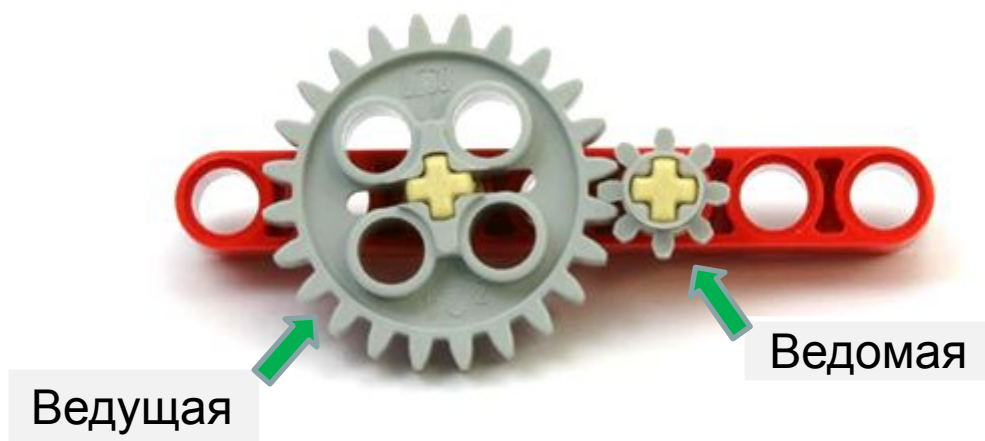




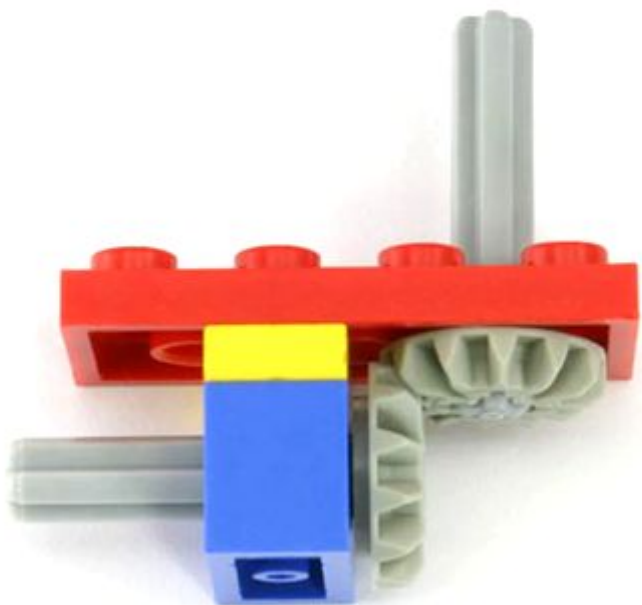
# Понижающая зубчатая передача :



# Повышающая зубчатая передача :



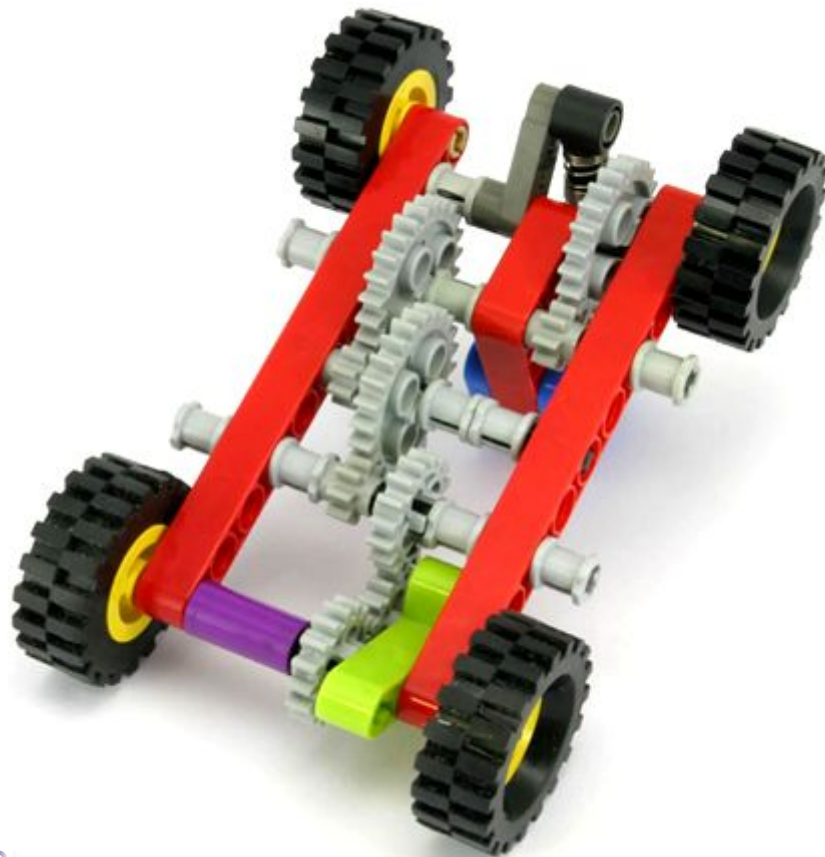
## Коническая зубчатая передача :



# Зубчатая передача под углом 90 градусов:



# Зубчатые передачи бывают многоступенчатые

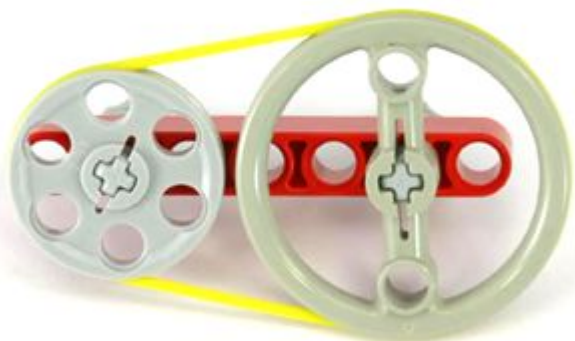


## Ременная передача

***Передача  
вращательного  
движения (крутящего  
момента) на  
параллельные оси  
с помощью ремня  
и минимум  
двух шкивов.***

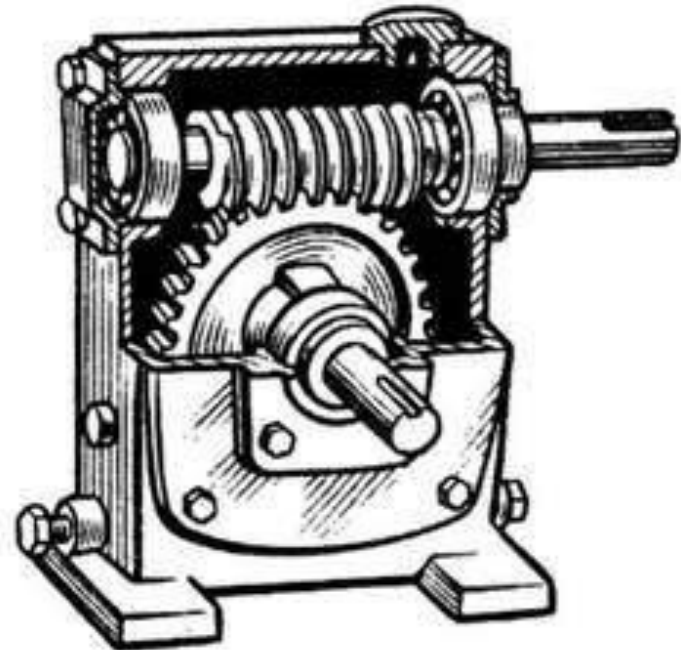


# Ременная передача



# Червячная передача

**Передача  
вращательного  
Движения (крутящего  
момента) на  
скрещивающиеся  
оси с помощью  
червяка и  
зубчатого колеса.**



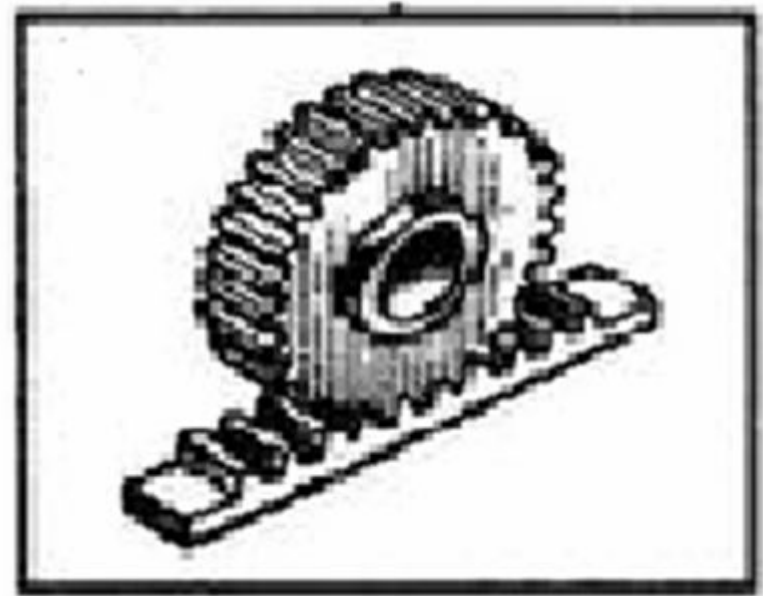


# Червячная передача



## Реечная передача

- Один из видов механических передач, преобразующий вращательное движение в поступательное.



# Реечные передачи



# Расчет передаточных отношений

## Количество зубцов



8 12 16 20 24



36 40



12 14 20 24

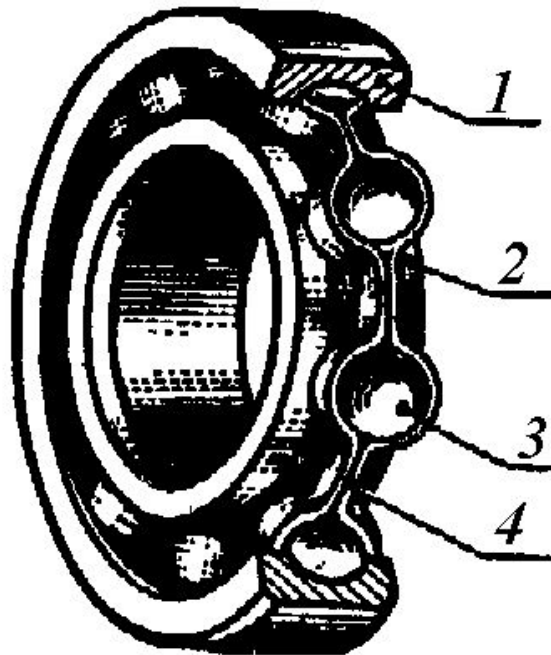


16 24 4



## Подшипники качения

ГОСТ 2.420-69



Подшипник качения – подшипник, работающий по принципу трения качения.

Подшипник качения – готовое стандартное изделие (изготавливаемое на специализированном заводе), которое устанавливается в механизм или машину без дополнительной доработки.

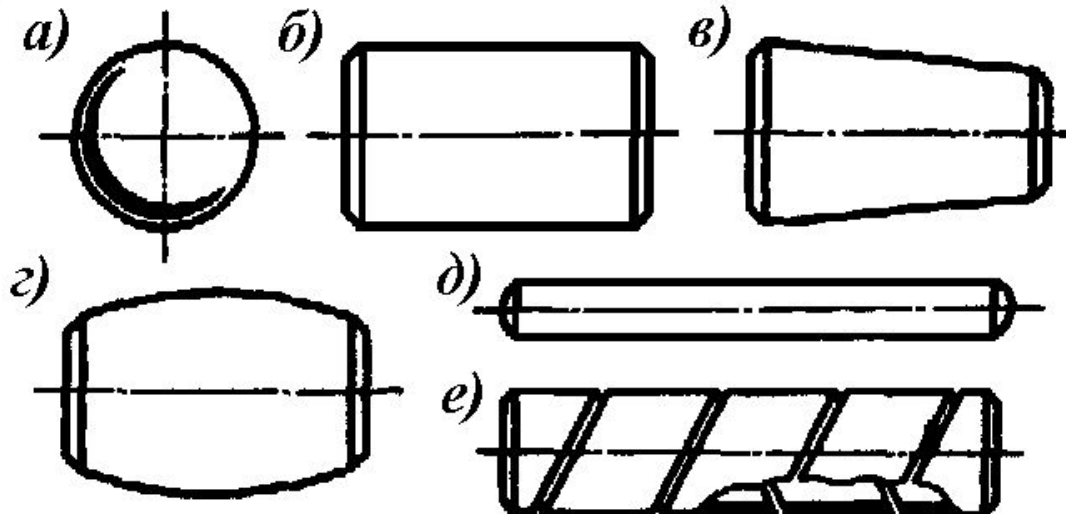
Конструктивно подшипник качения как правило, включает 4 основных элемента:

- 1) наружное кольцо, устанавливаемое обычно в корпусе;
- 2) внутреннее кольцо, обычно устанавливаемое на цапфу вала;
- 3) тела качения (шарики или ролики), обкатывающиеся при работе подшипника по беговым дорожкам наружного и внутреннего колец, и
- 4) сепаратор, разделяющий тела качения друг от друга.

Подготовил: преподаватель Жуковский И.В.

## Подшипники качения

ГОСТ 2.420-69



**Основные формы тел качения, применяемые в подшипниках:**

- а) шарик; ролики – б) цилиндрический; в) конический; г) бочкообразный; д) игольчатый; е) витой**

## Подшипники качения

ГОСТ 2.420-69

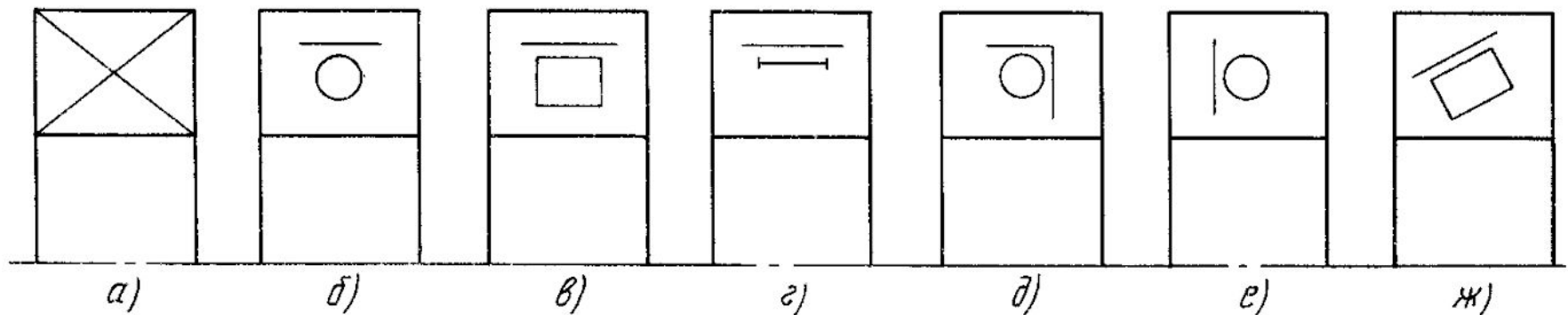


Рис. 3.14. Условное изображение подшипников качения:

*а* — без указания типа; *б* — радиальный шариковый; *в* — радиальный роликовый; *г* — игольчатый; *д* — радиально-упорный шариковый; *е* — упорный шариковый; *ж* — ролнковый конический

# Условные изображения

ГОСТ 2.402-68

Продолжение табл. 1

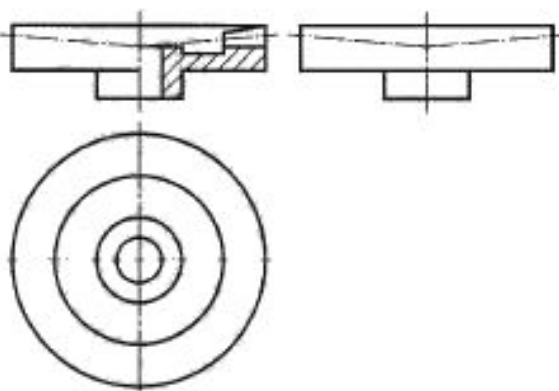
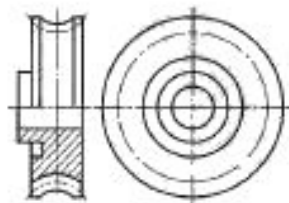
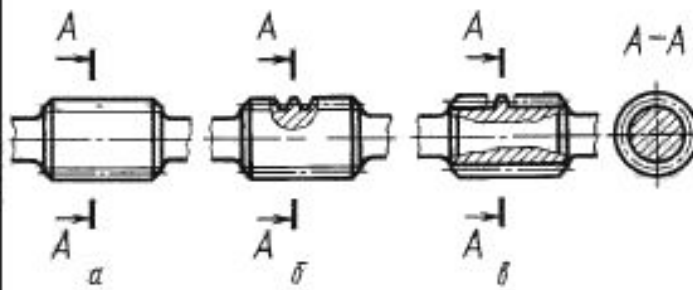
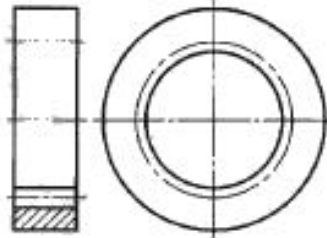
Наименование	Условное изображение
4. Колесо зубчатое плоское	 <p>Черт. 4</p>
5. Колесо зубчатое червячное	 <p>Черт. 5</p>

таблица 1

6. Червяк цилиндрический	 <p>Черт. 6</p>
2. Колесо зубчатое цилиндрическое с внутренними зубьями	 <p>Черт. 2</p>