

# ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

# ЕСКД - единая система конструкторской документации

- Введена в действие в 1971 г
- В ЕСКД объединены правила разработки, оформления и обращения конструкторской документации и сведены в класс стандартов 2.

В пределах класса стандарты разбиты на классификационные группы (0 – 9), в каждой группе может быть до 100 стандартов

# ОБОЗНАЧЕНИЯ СТАНДАРТОВ

Например: **ГОСТ 2.301 – 68\***

ГОСТ – государственный стандарт

2 – класс (стандарты ЕСКД)

3 - классификационная группа стандартов

01 – порядковый номер стандарта в группе

68 – год регистрации стандарта

\* - в стандарт были внесены изменения

# Распределение стандартов ЕСКД по классификационным группам

- 0 – Общие положения
- 1 – Основные положения
- 2 – Классификация и обозначение изделий в конструкторских документах
- 3 – Общие правила выполнения чертежей
- 4 – Правила выполнения чертежей изделий машиностроения и приборостроения
- 5 – Правила обращения конструкторских документов (учет, хранение, дублирование, внесение изменений)
- 6 – Правила выполнения эксплуатационной и ремонтной документации
- 7 – Правила выполнения схем
- 8 – Правила выполнения документов строительных и судостроения
- 9 – Прочие стандарты

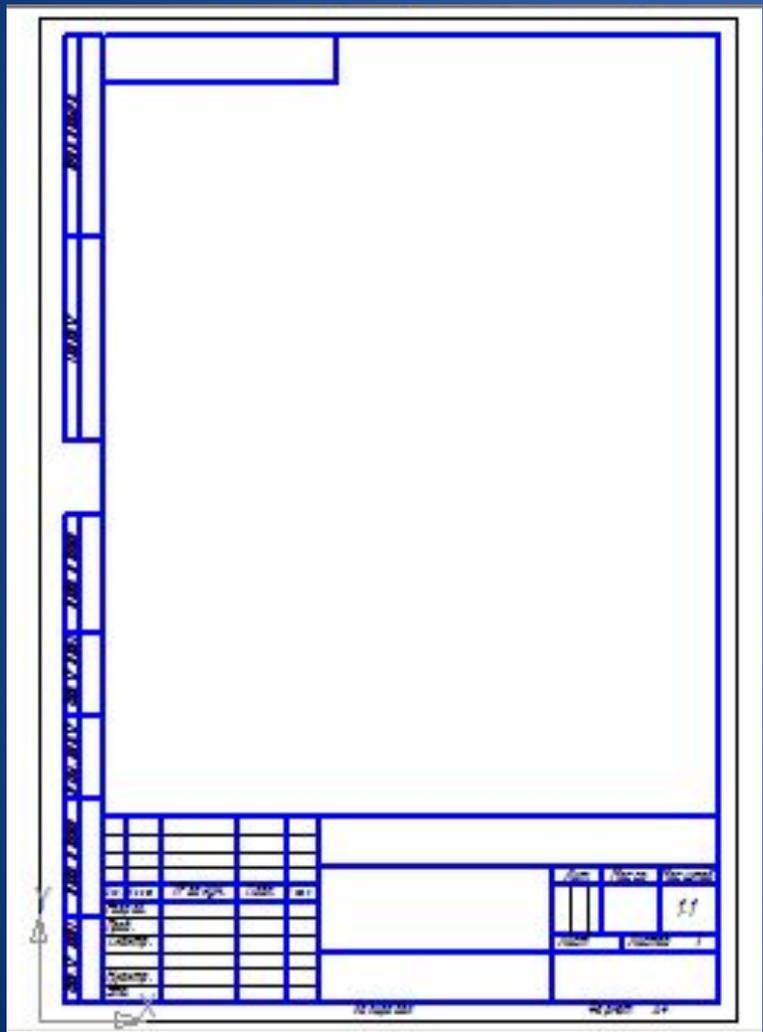
# Общие правила выполнения чертежей

ГОСТ 2.301 – 68

## Форматы

**Формат** – это размер листа, определяемый размерами внешней рамки, которая строится тонкой линией

# Форматы (ГОСТ 2.301 – 68)



Формат    Размеры сторон, мм  
A0                    841 x 1189

A1                    594 x 841

A2                    420 x 594

A3                    297 x 420

A4                    210 x 297



# Масштабы

## ГОСТ 2.302 – 68\*

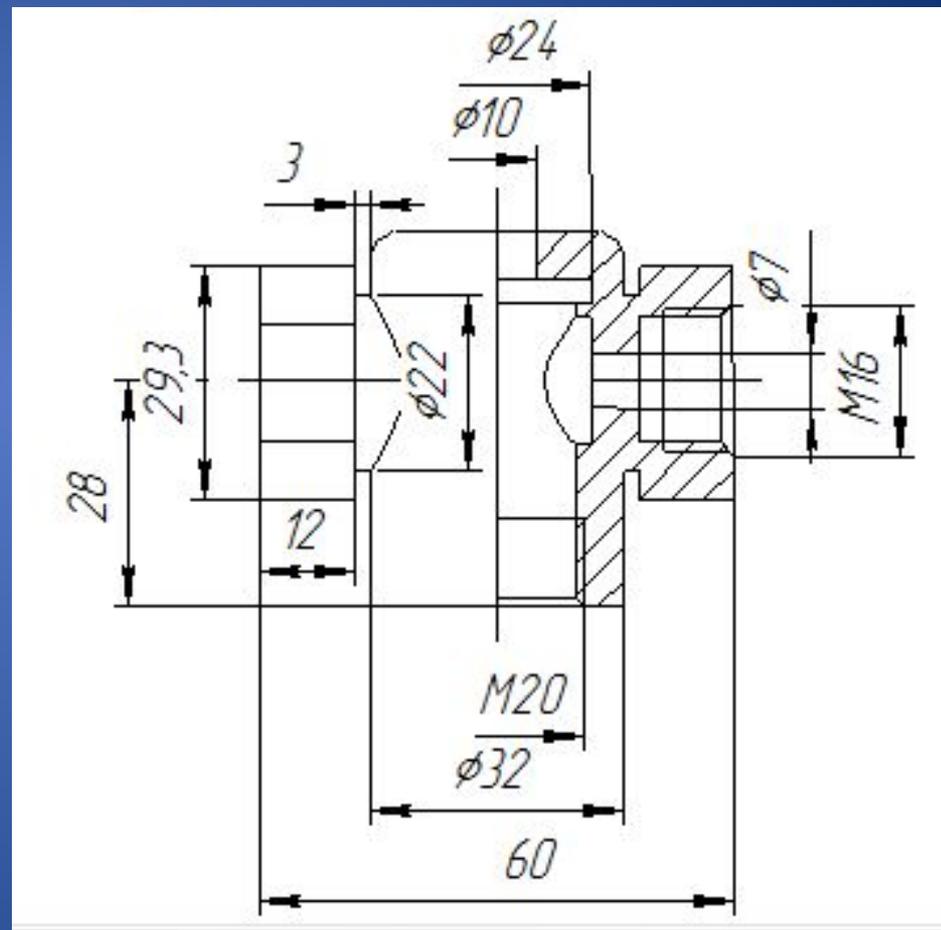
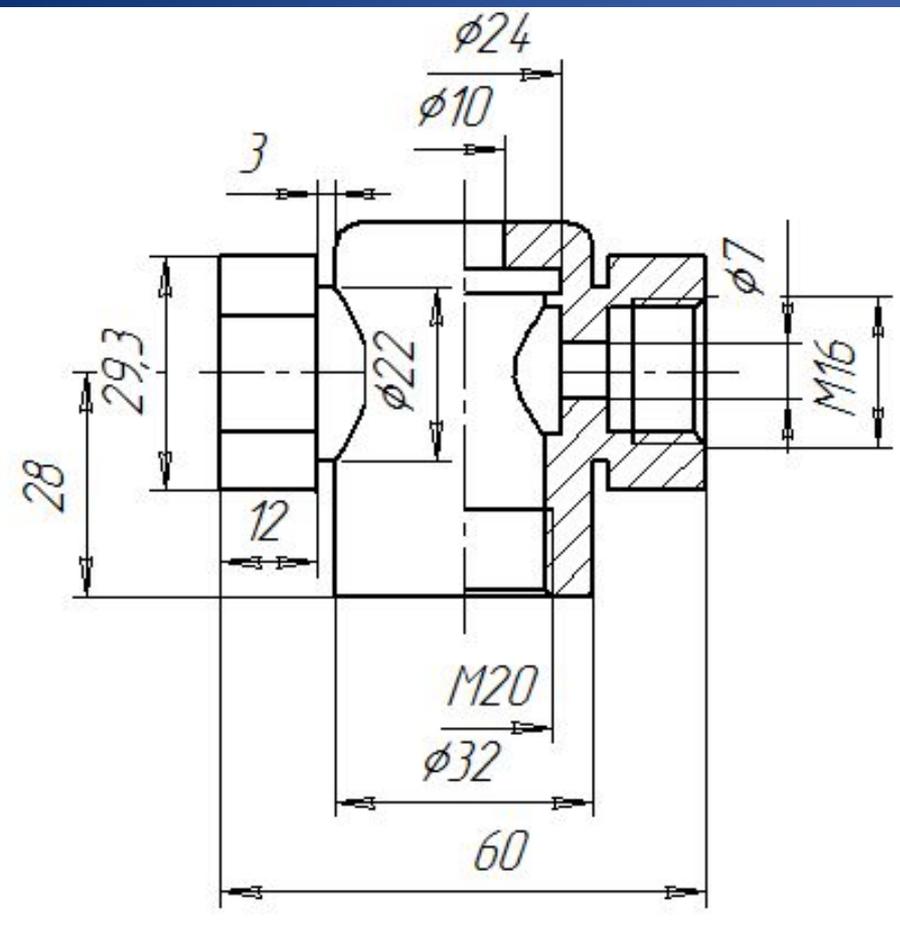
**Масштаб** – это отношение линейного размера отрезка на чертеже к соответствующему линейному размеру того же отрезка в натуре

Этот ГОСТ устанавливает масштабы изображений на чертеже

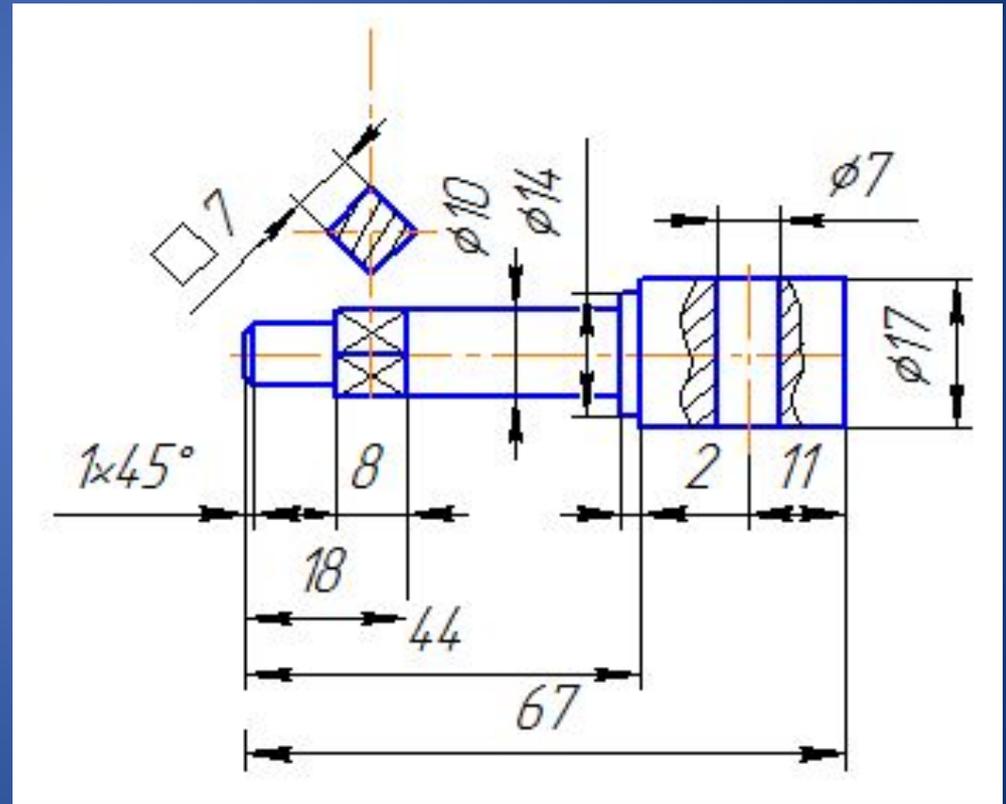
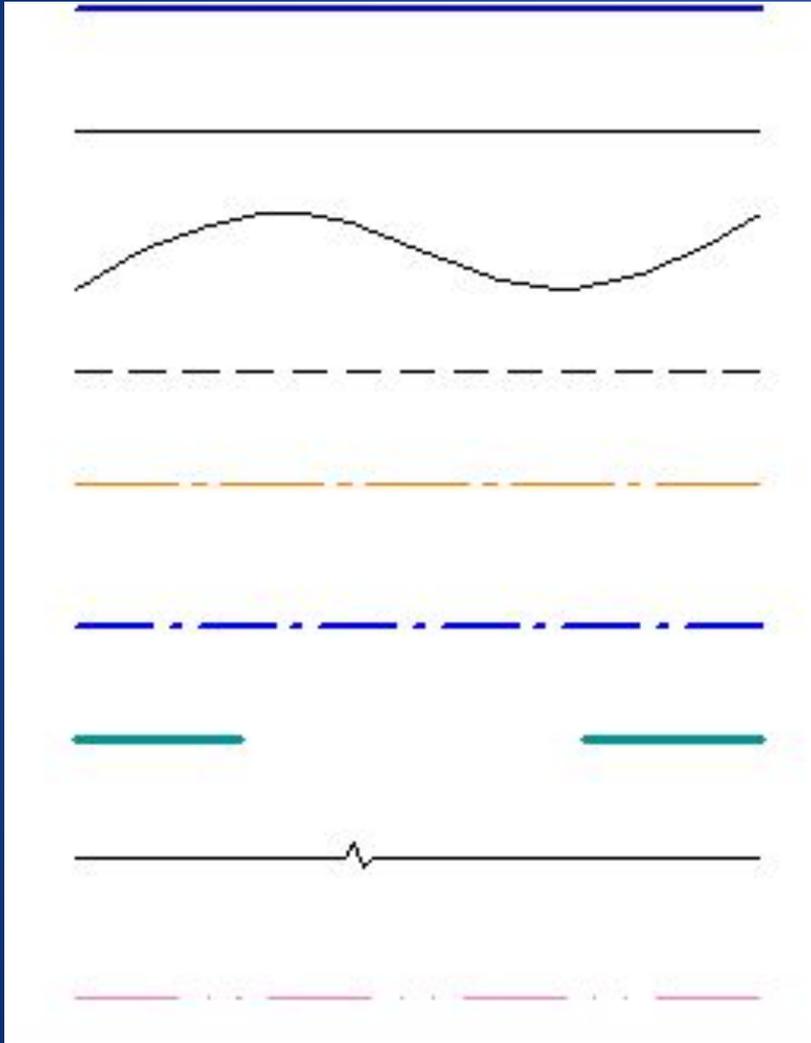
- **Натуральная величина:** 1:1
- **Масштабы уменьшения:** 1:2; 1:2,5; 1:4; 1:5; 1:10; 1:20; 1:25; 1:40; 1:50; 1:75; 1:100; 1:200; 1:400; 1:500; 1:800; 1:1000
- **Масштабы увеличения:** 2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1; 20:1; 40:1; 50:1; 100:1

# Линии ГОСТ 2.303 – 68\*

устанавливает начертание и назначение линий



# Типы линий и их применение на чертеже



# Шрифты чертежные

## ГОСТ 2.304 – 81

- **Размер шрифта** – величина, определенная высотой прописных букв в миллиметрах (2,5; 3,5; 5; 7; 10; 14; 20)
- Шрифты чертежные делятся на два типа:
  - **Тип А** (без наклона и с наклоном)
  - **Тип Б** (без наклона и с наклоном)

# Шрифт чертежный (ГОСТ 2.304 – 81)

Тип

А

А Б В Г Д Е Ж З И К Л М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я  
а б в г д е ж з и к л м н о п р с т у ф х ц ч ш щ ъ ы ь э ю я

*А Б В Г Д Е Ж З И К Л М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я*  
*а б в г д е ж з и к л м н о п р с т у ф х ц ч ш щ ъ ы ь э ю я*

Тип

А Б В Г Д Е Ж З И К Л М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я  
а б в г д е ж з и к л м н о п р с т у ф х ц ч ш щ ъ ы ь э ю я

*А Б В Г Д Е Ж З И К Л М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я*  
*а б в г д е ж з и к л м н о п р с т у ф х ц ч ш щ ъ ы ь э ю я*

# ГОСТ 2.305 -2008

Изображения – виды,  
разрезы, сечения

# Классификация изображений (ГОСТ 2.305 – 2008)

## ВИД

### Основные

- Спереди
- Сверху
- Слева
- Сзади
- Снизу
- Справа

### Дополнительные

### Местные

е

## РАЗРЕЗЫ:

### Простые

- Фронтальный
- Горизонтальный
- Профильный

### Сложные

- Ступенчатый
- Ломаный

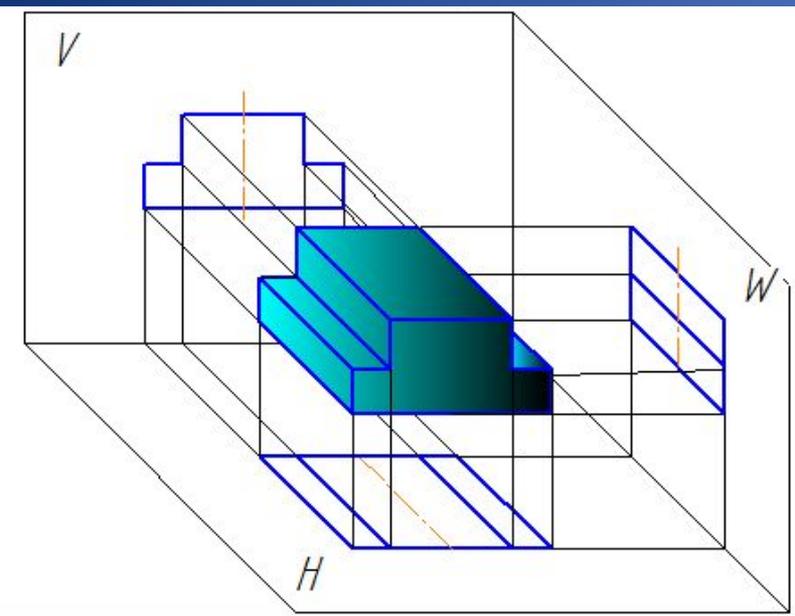
### Местные

## СЕЧЕНИЯ:

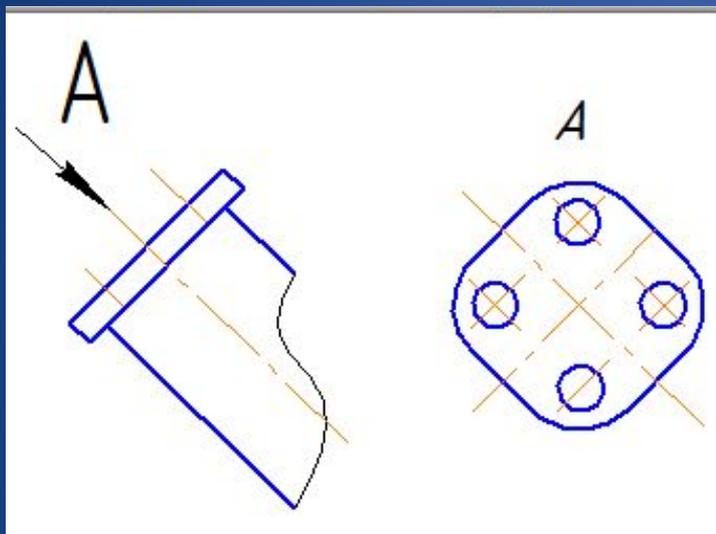
- Наложенные
- Вынесенные

**Вид** – это изображение обращенной к наблюдателю видимой части поверхности предмета (ГОСТ 2.305-2008)

6 ОСНОВНЫХ ВИДОВ

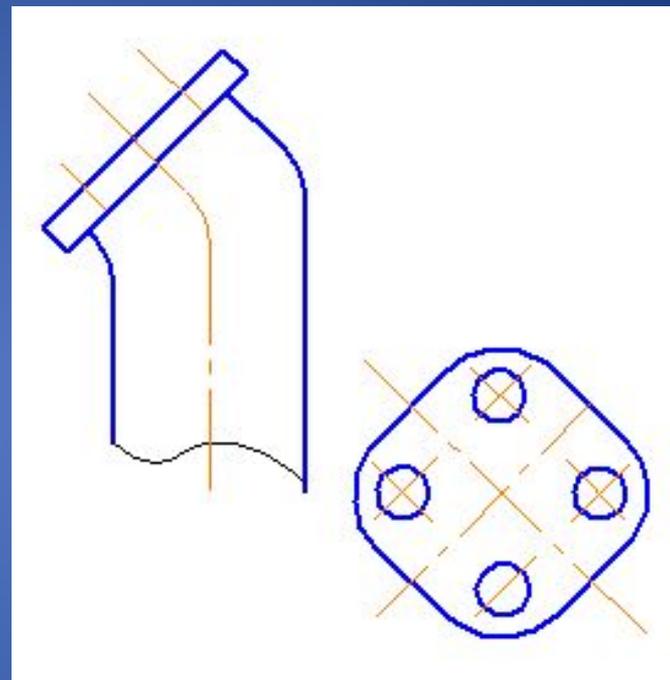


# Дополнительный вид – это вид, полученный на плоскости, непараллельной основным плоскостям проекций



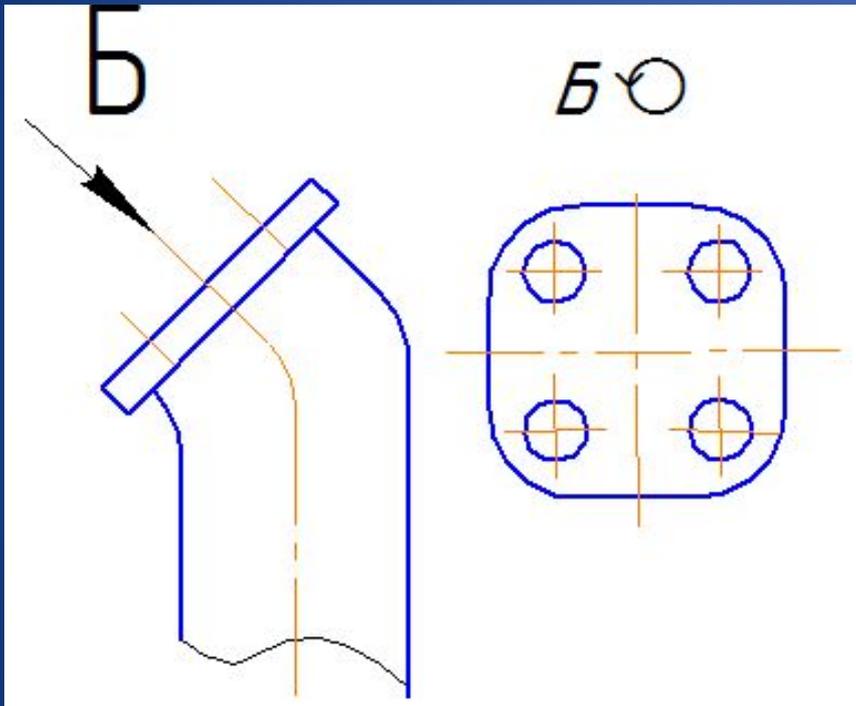
Если дополнительный и основной виды располагаются не в проекционной связи, то дополнительный вид отмечается прописной буквой.

На основном виде стрелкой указывается направление взгляда и буквенное



Если дополнительный и основной виды располагаются в проекционной связи, то стрелку и буквенное обозначение не наносят

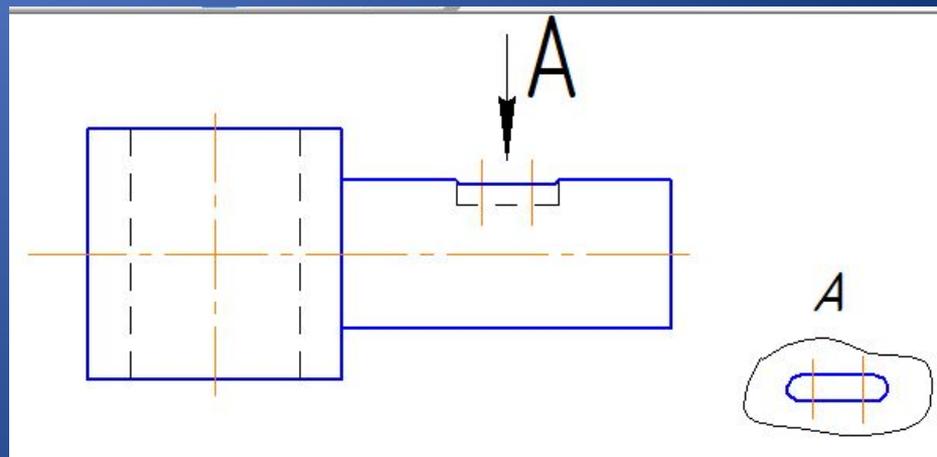
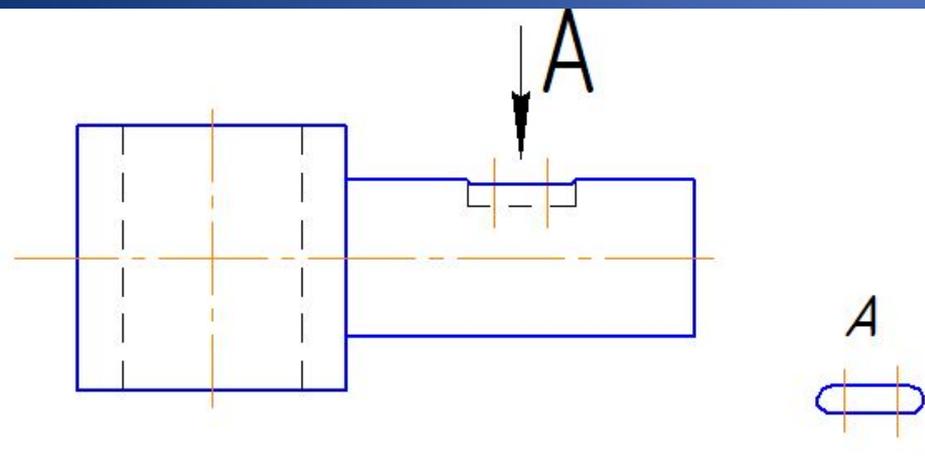
# Дополнительный вид разрешается поворачивать



При этом изображение  
дополнительного  
вида дополняется  
условным  
графическим обозначе-  
нием «Повернуто»

# Местный вид – изображение отдельного, ограниченного места поверхности предмета

- Местный вид может быть ограничен линией обрыва или не ограничен.
- Местный вид обозначается прописной буквой, а на основном виде указывается стрелкой направление взгляда



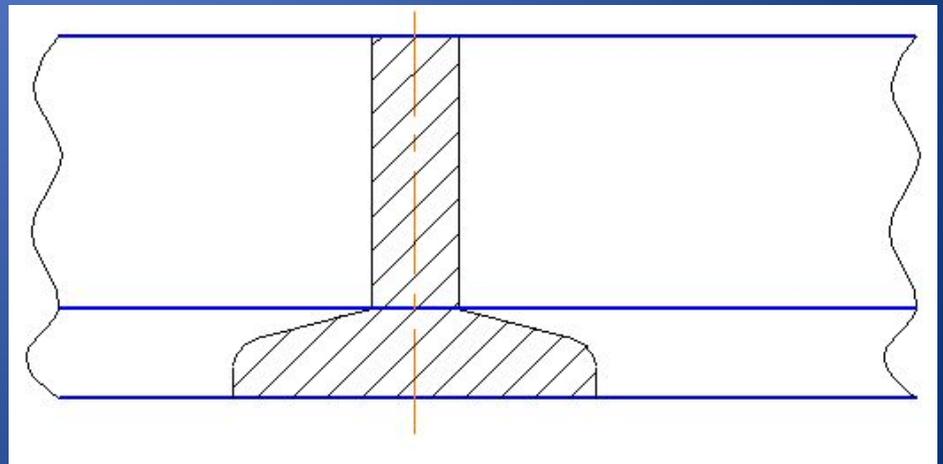
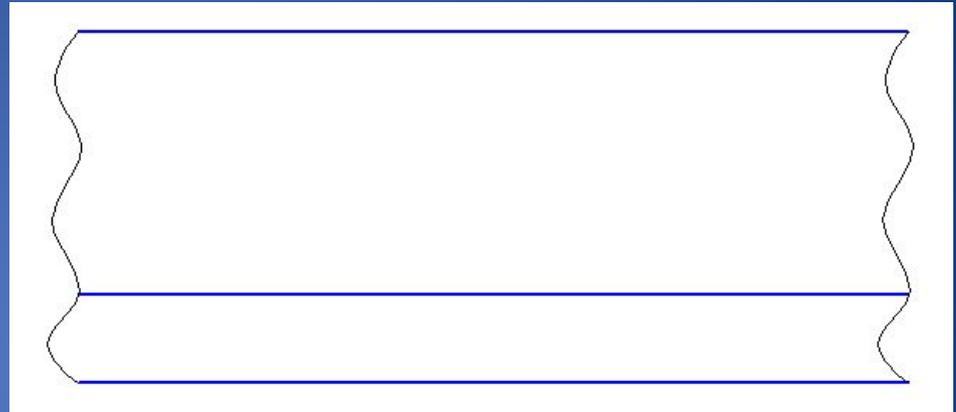
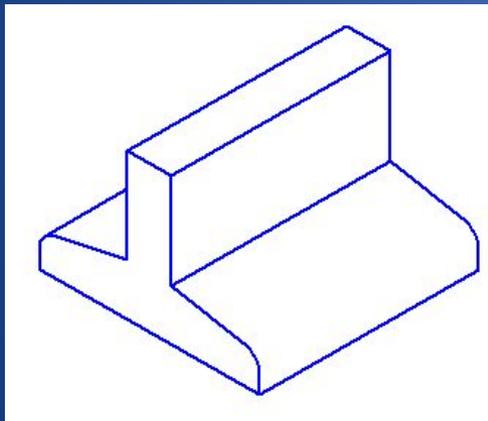
# Сечение

**Сечение** - изображение фигуры, получающееся при мысленном рассечении предмета одной или несколькими плоскостями.

- На сечении показывается только то, что получается непосредственно в секущей плоскости

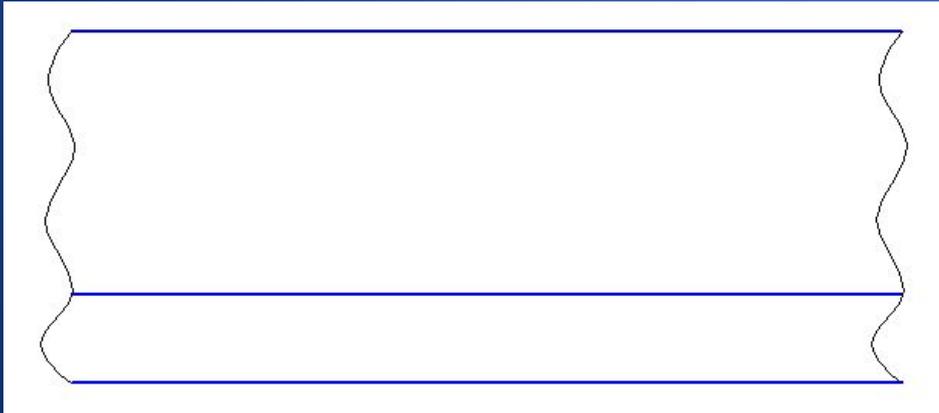
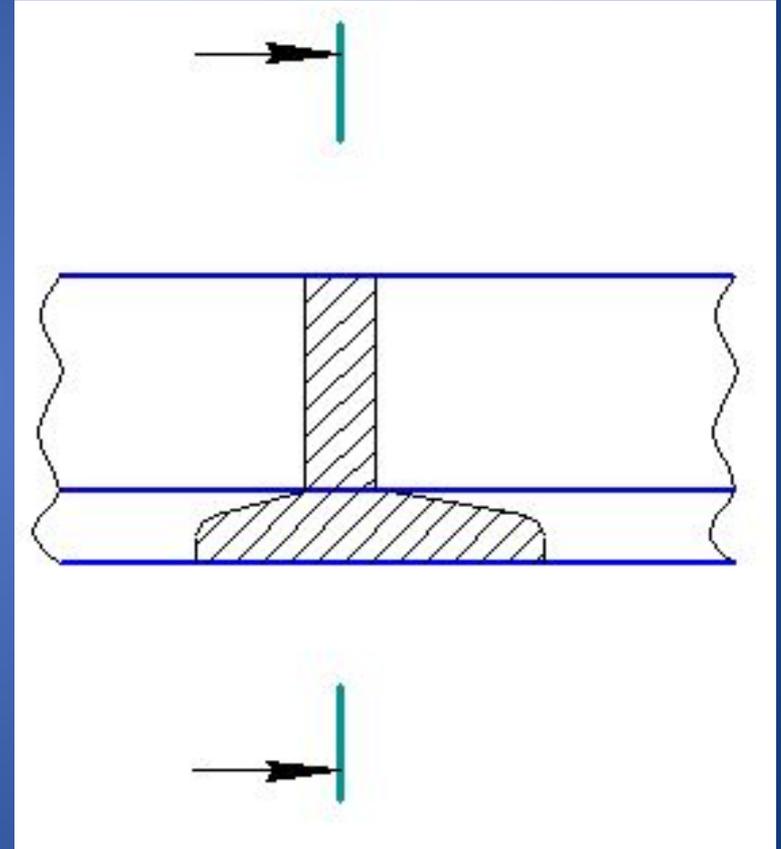
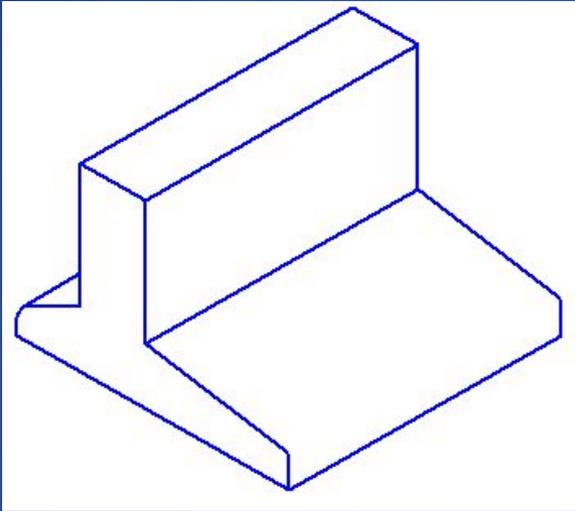
# Наложенные сечения

Выполняются сплошной тонкой линией непосредственно на виде и не обозначаются, если сечение является симметричной фигурой



# Наложенные сечения

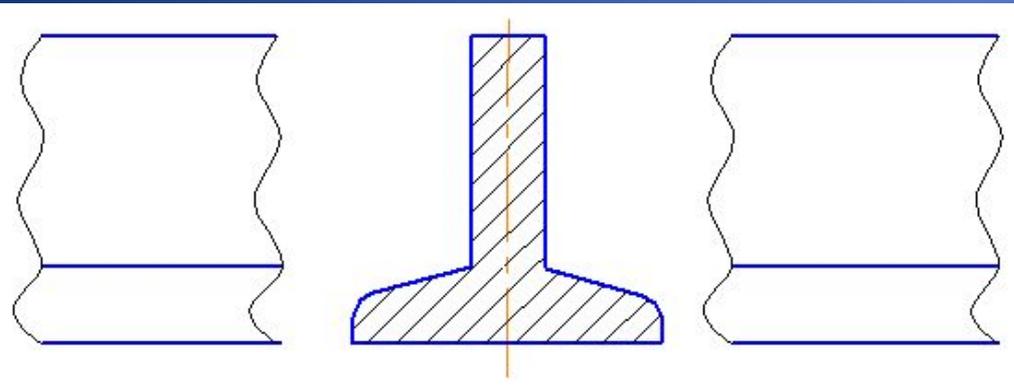
Выполняются сплошной тонкой линией непосредственно на виде и обозначаются, если сечение является несимметричной фигурой



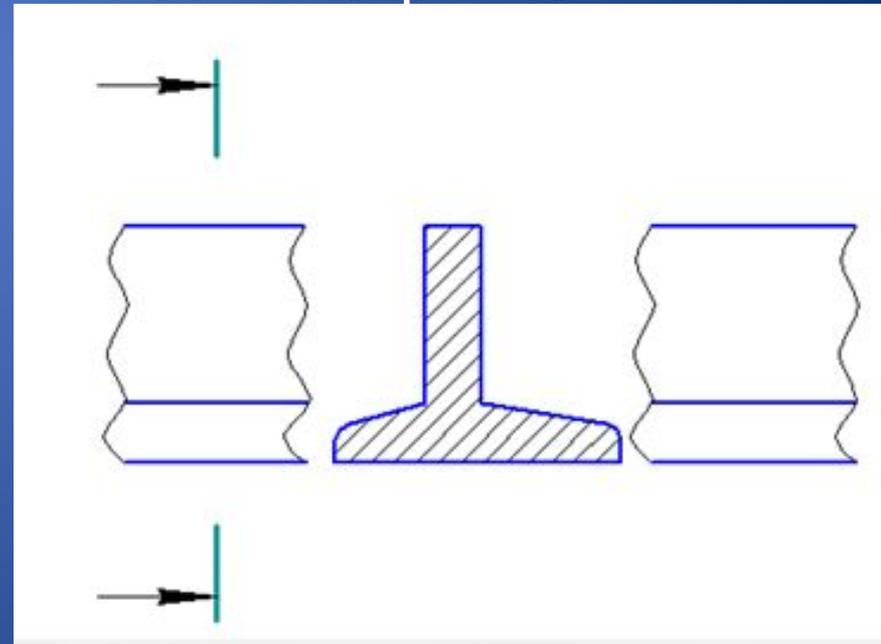
# Вынесенные сечения

Выполняются основной толстой линией в разрыве изображения или на свободном поле чертежа

- Сечение не обозначают, если оно симметрично

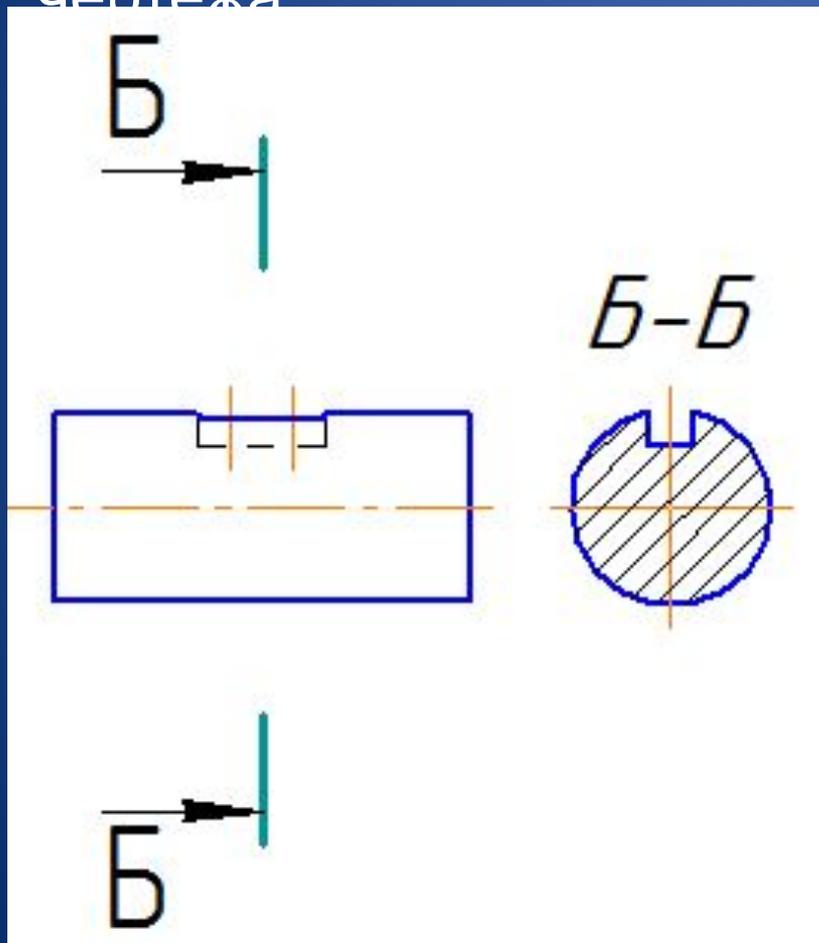


- Сечение обозначают, если оно несимметрично

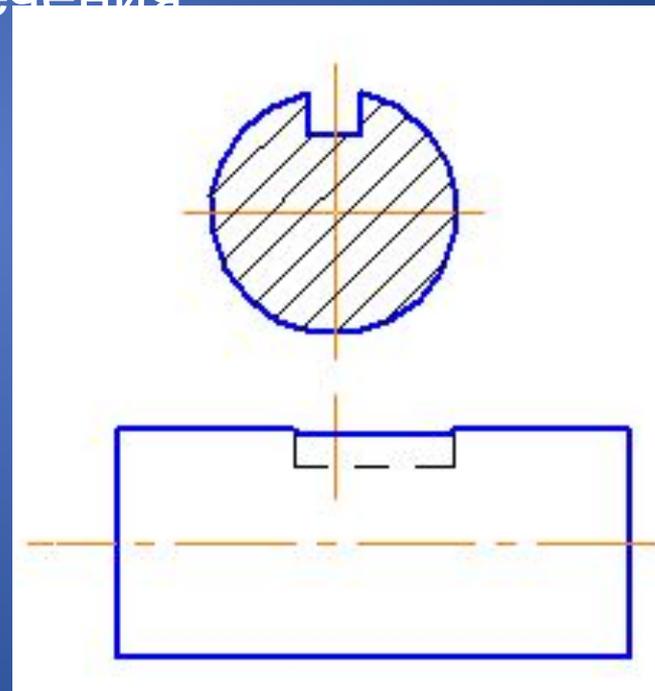


# Построение вынесенных сечений

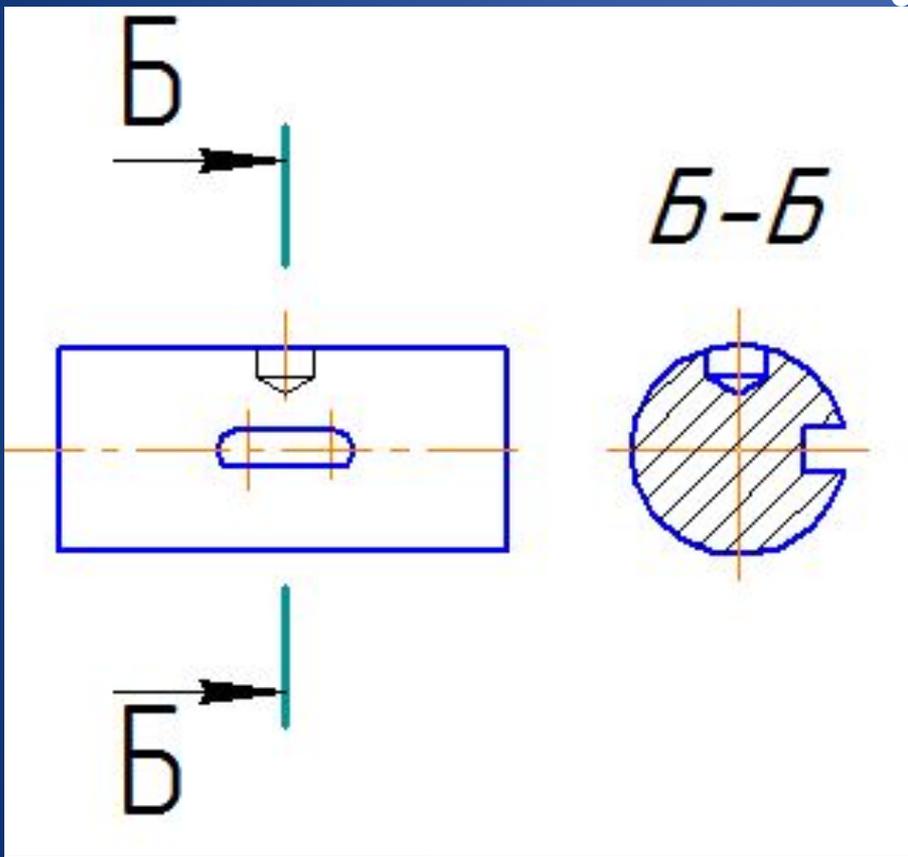
На свободном поле  
чертежа



На продолжении линии  
сечения



# Некоторые особенности в построении вынесенных сечений



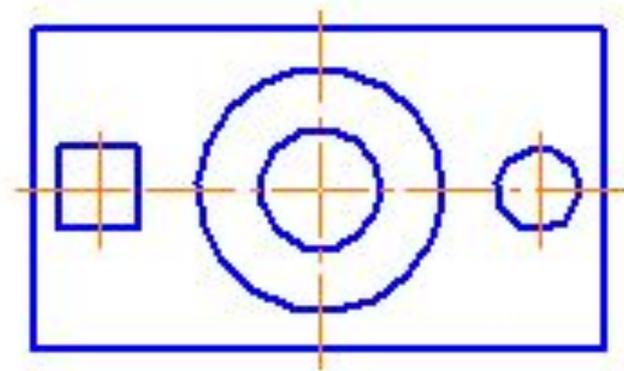
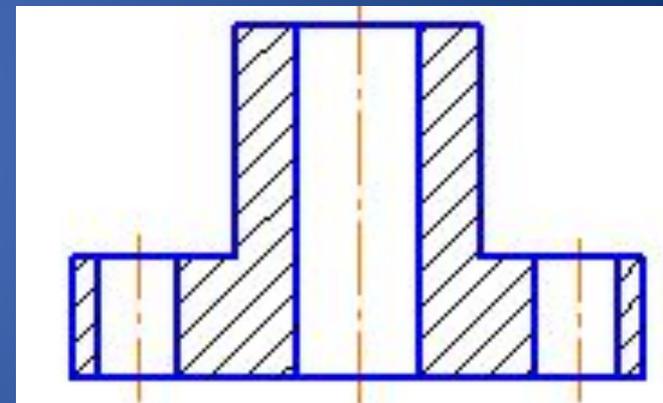
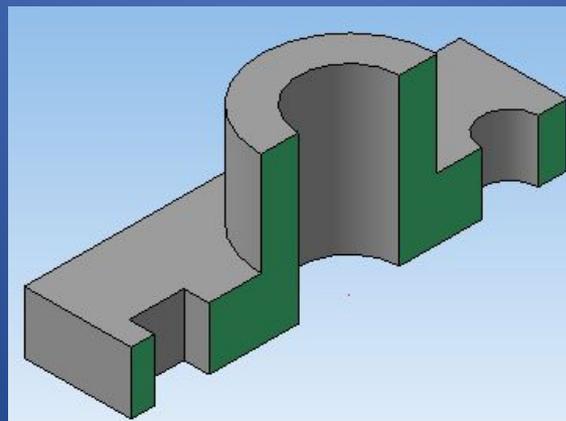
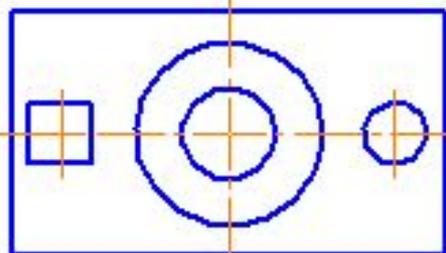
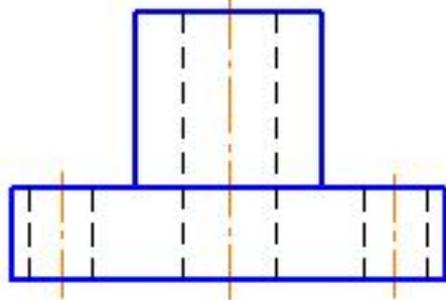
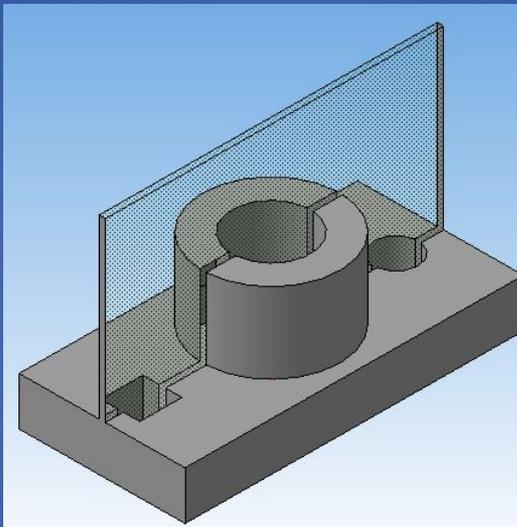
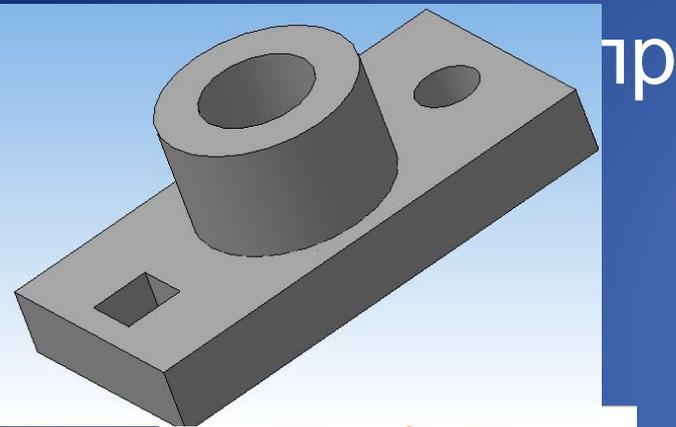
- Если секущая плоскость проходит через ось поверхности вращения, ограничивающей отверстие или углубление, то контур отверстия или углубления в сечении показывают полностью

# РАЗРЕЗЫ

- **Разрез** – это изображение предмета, мысленно рассеченного одной или несколькими плоскостями. На разрезе показывается то, что получается в секущей плоскости и что расположено за ней
- **Простые разрезy** получаются при одной секущей плоскости
- **Сложные разрезy** получаются при нескольких секущих плоскостях

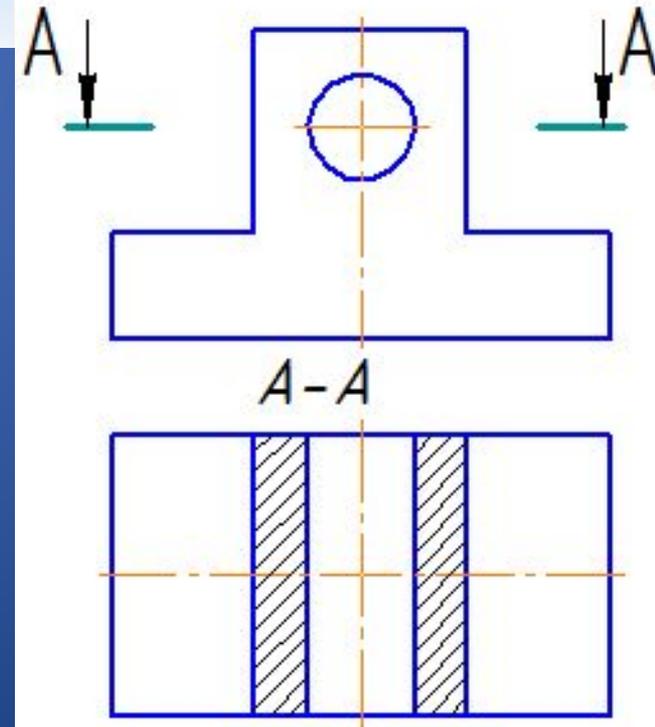
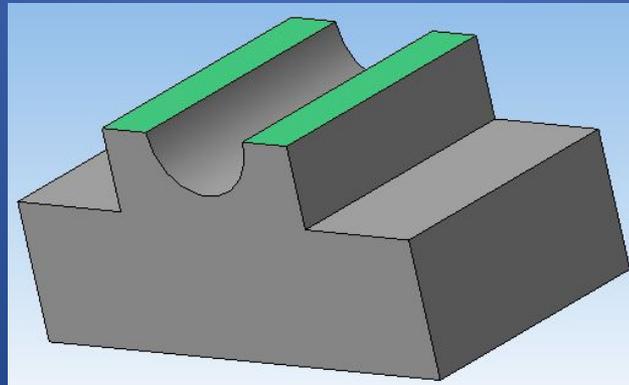
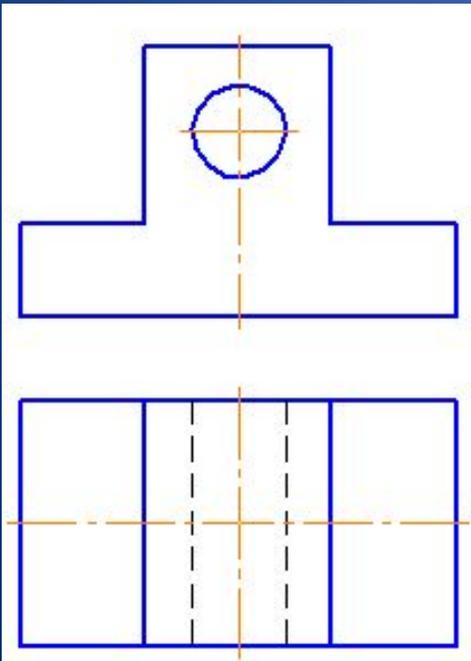
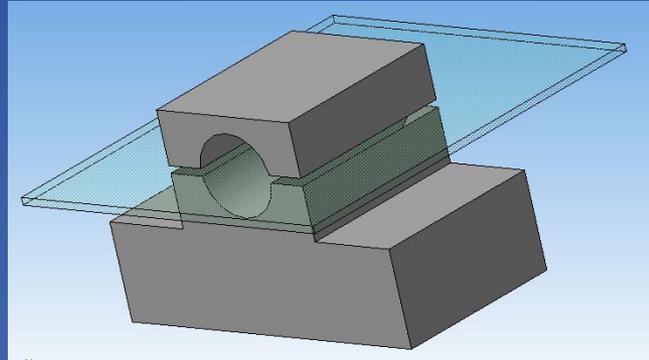
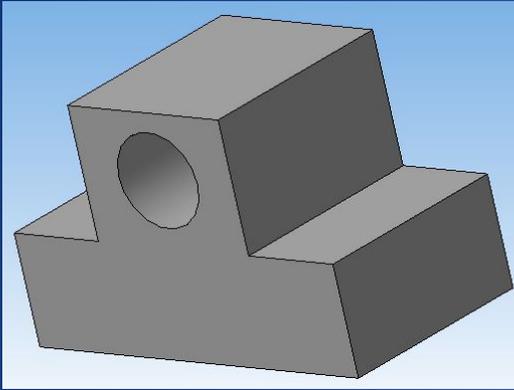
# Простые разрезы

- **Фронтальный разрез** – секущая плоскость параллельна фронтальной



# Простые разрезы

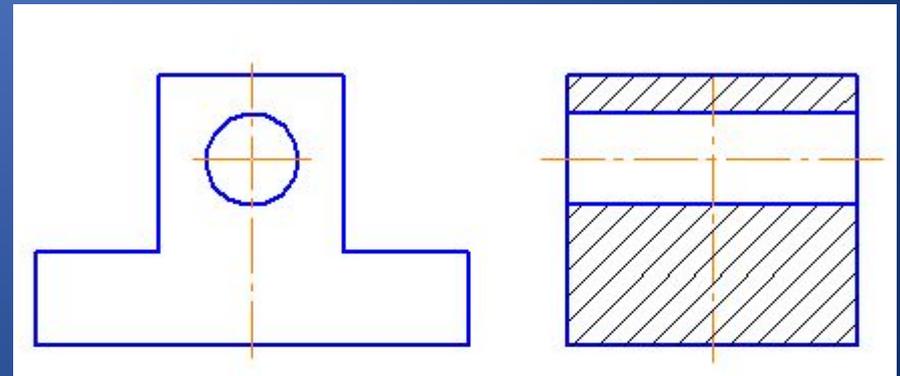
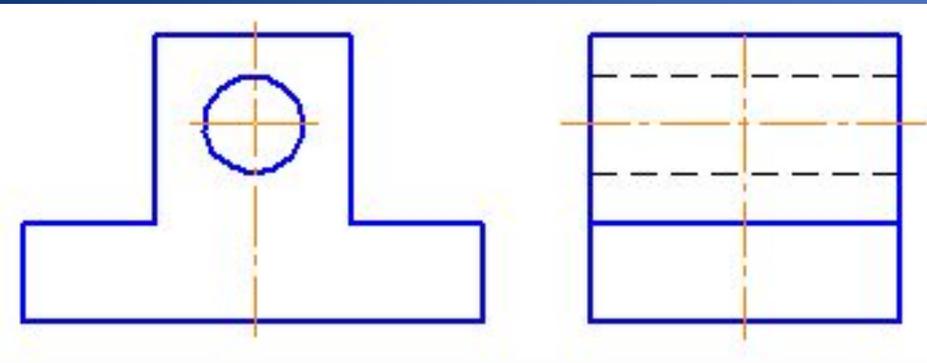
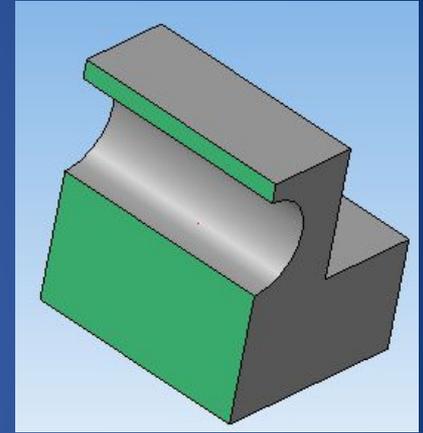
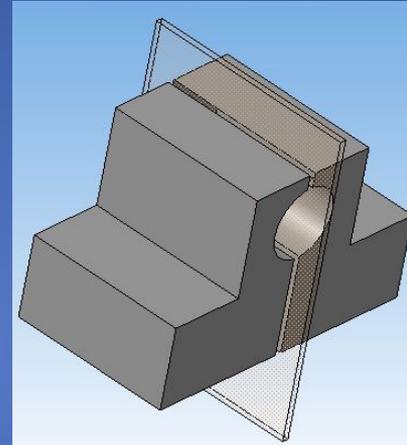
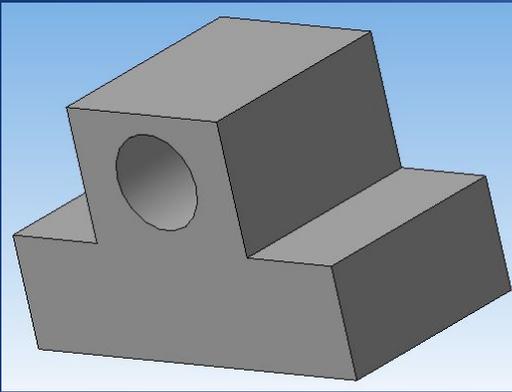
- **Горизонтальный разрез** – секущая плоскость параллельна горизонтальной плоскости проекций



# Простые разрезы

- **Профильный разрез** – секущая плоскость параллельна профильной

проекций

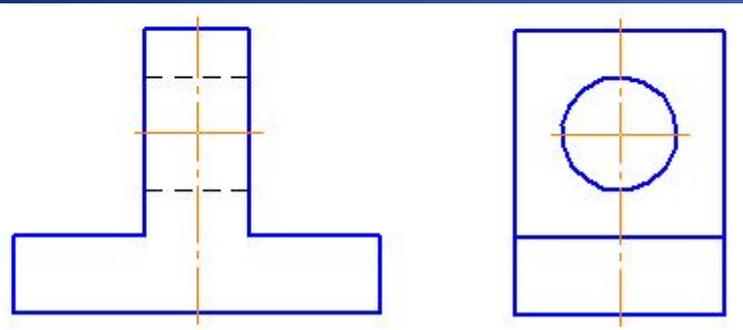


# Правила построения простых разрезов

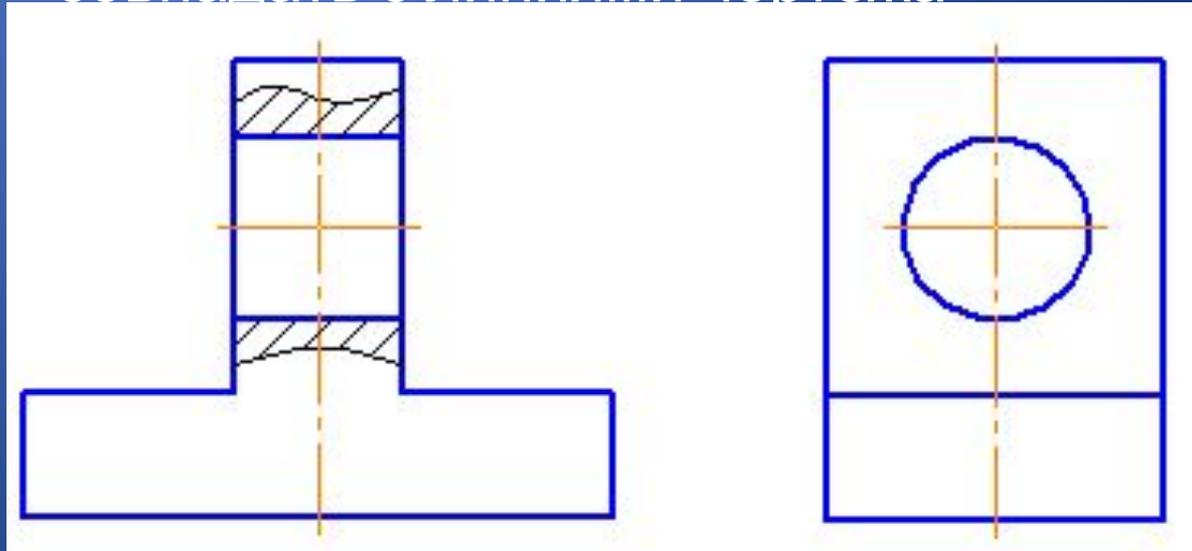
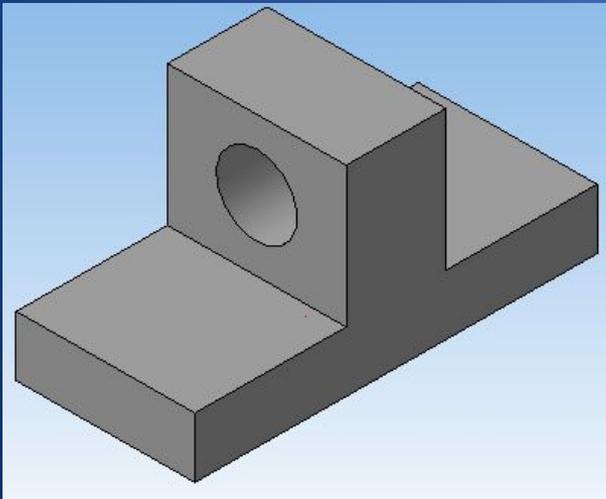
- **Простые разрезы** могут быть расположены на месте соответствующих основных видов
- **Простые разрезы** не обозначаются, если секущая плоскость совпадает с плоскостью симметрии предмета, а сам разрез расположен на месте соответствующего основного вида
- **Простые разрезы** обозначаются двумя прописными буквами через тире, а на соответствующем основном виде указывается положение секущей плоскости и стрелкой – направление взгляда, если секущая плоскость не совпадает с осью симметрии детали или разрез расположен не в проекционной связи с основным видом

# Местный разрез

**Местный разрез** - это разрез, служащий для выяснения устройства детали лишь в отдельном, ограниченном месте

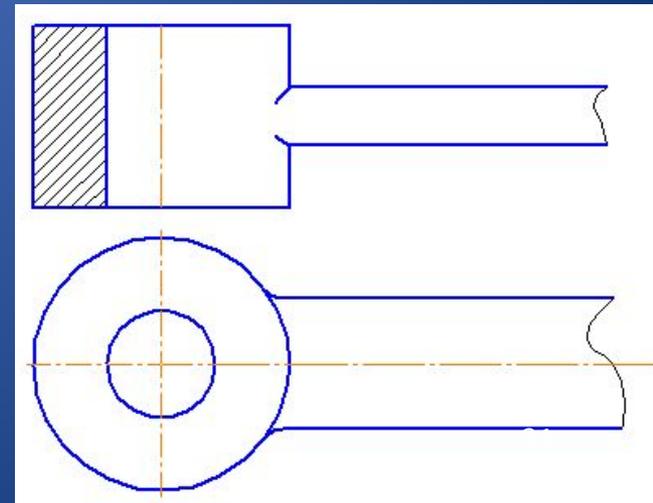
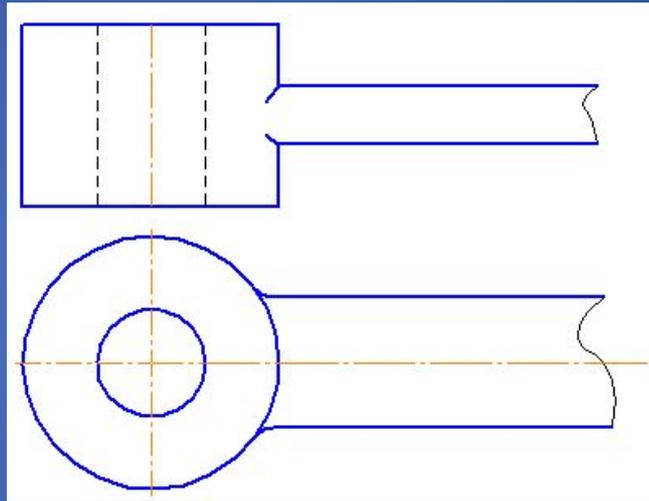
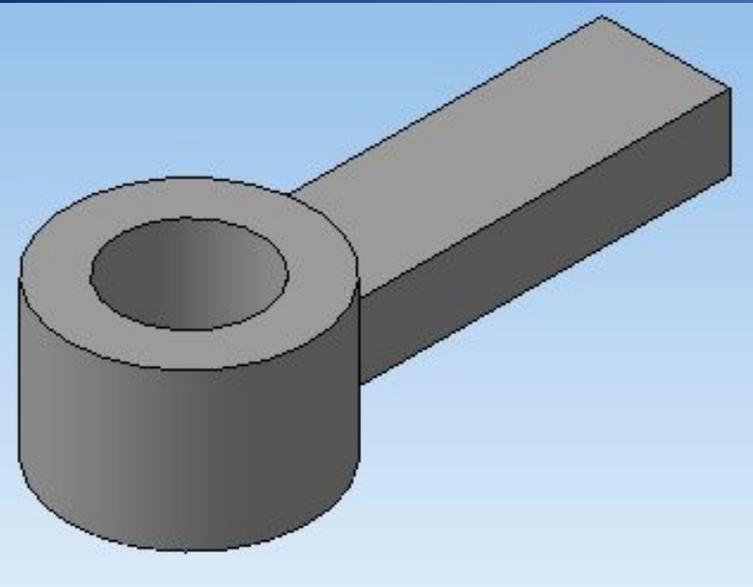


Местный разрез выделяется сплошной волнистой линией, которая не должна совпадать с линиями чертежа



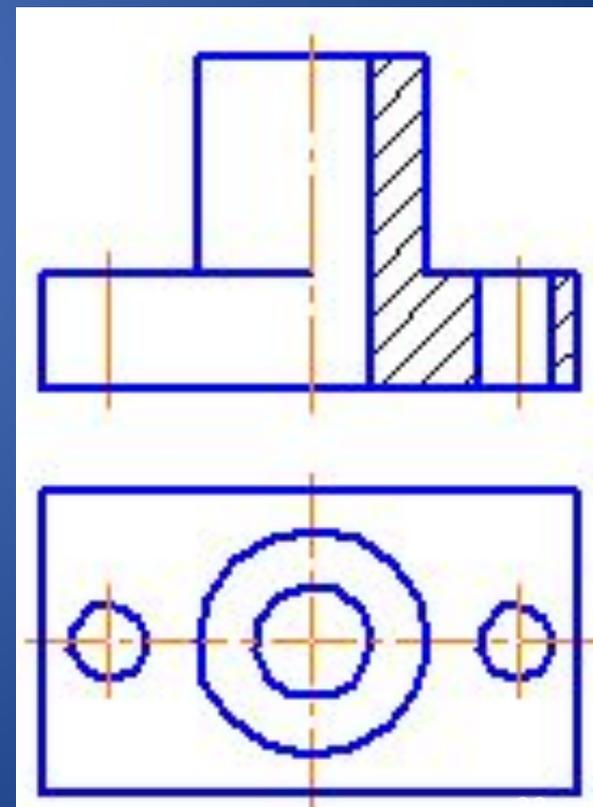
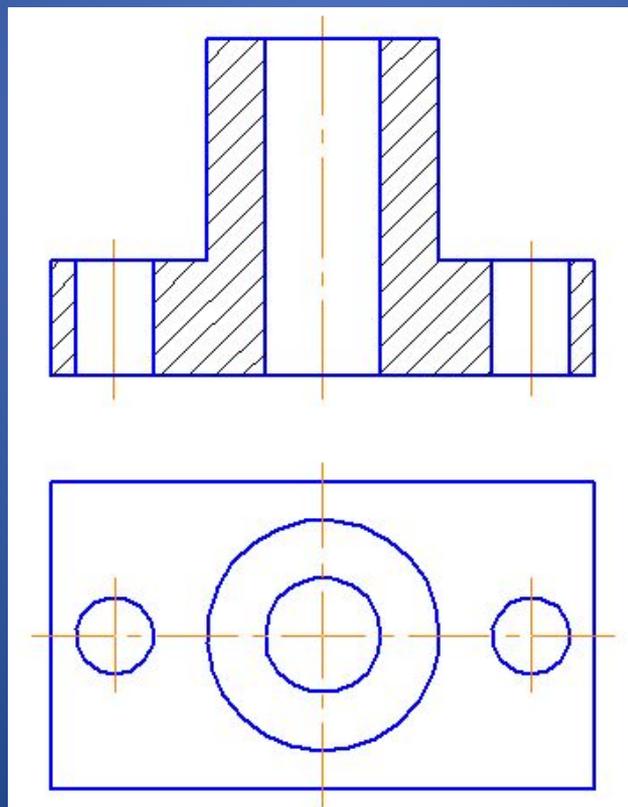
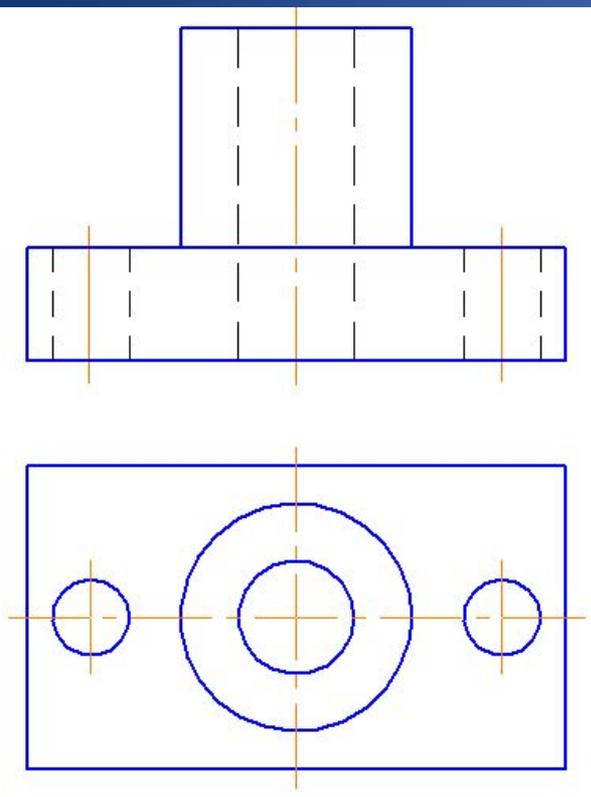
# Местный разрез

Допускается разделение вида и разреза штрихпунктирной тонкой линией, совпадающей с осью симметрии не всего предмета, а лишь его части, если она является телом вращения

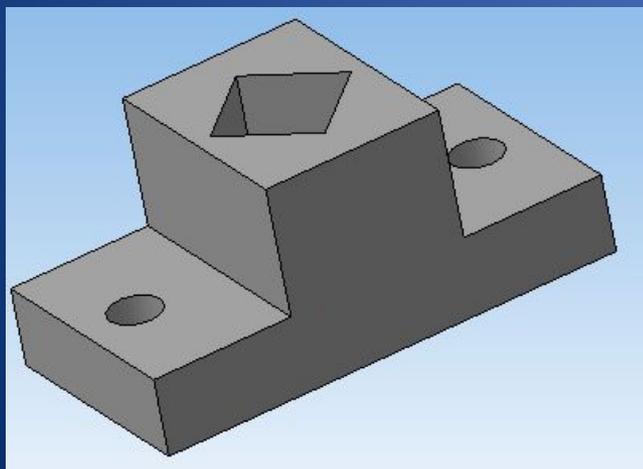
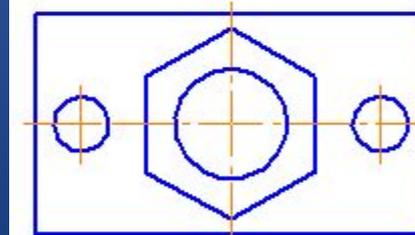
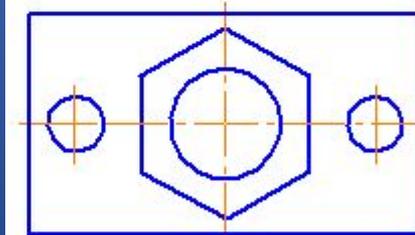
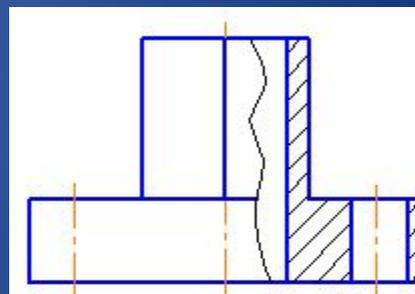
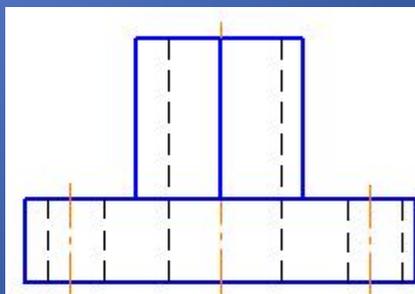
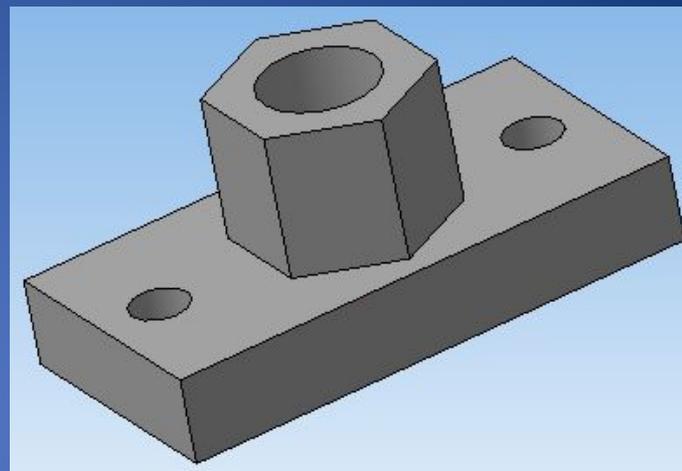
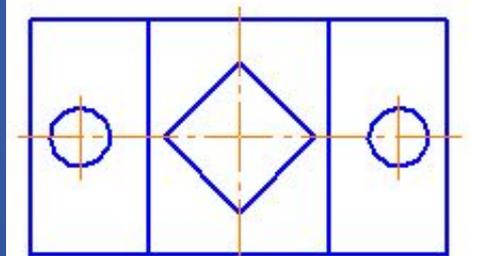
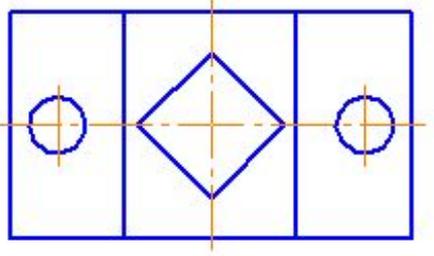
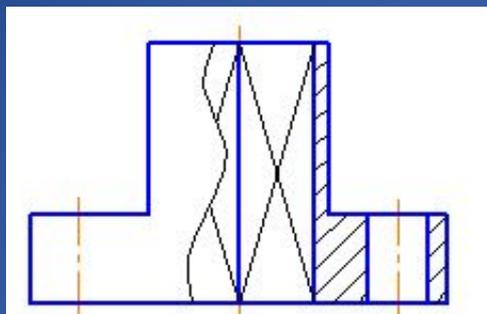
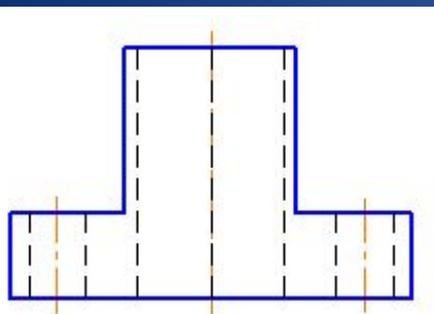


# Соединение части вида и разреза

- **Соединение половины вида и разреза** выполняется в том случае, когда каждый из них является симметричной фигурой.
- Разделяет вид и разрез **ось симметрии** (если она не совпадает с линиями контура детали).
- **Половина разреза** должна быть расположена **слева** от оси или **под ней** (в случае горизонтального разреза)

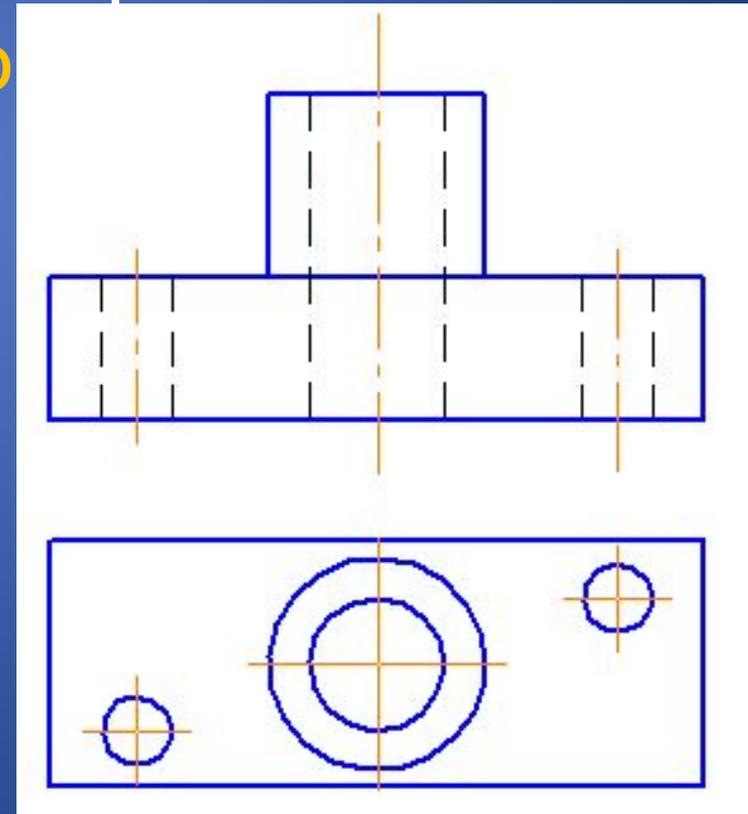
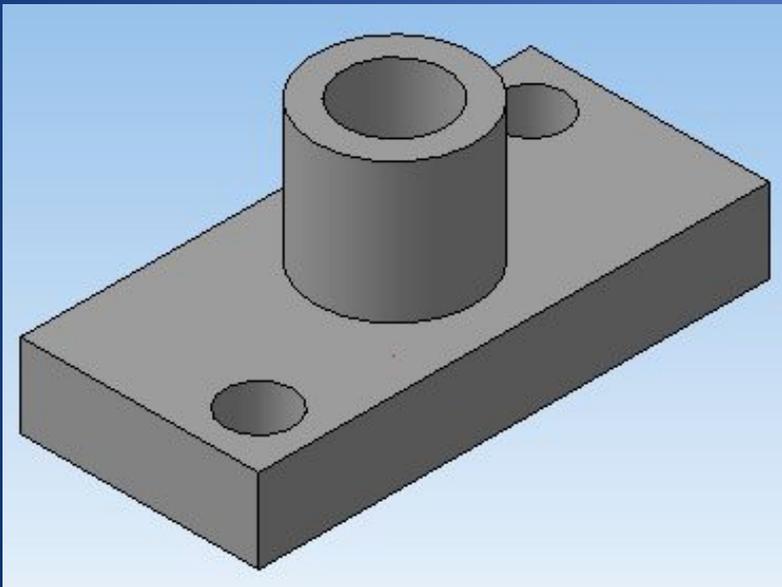


# Соединение части вида и разреза

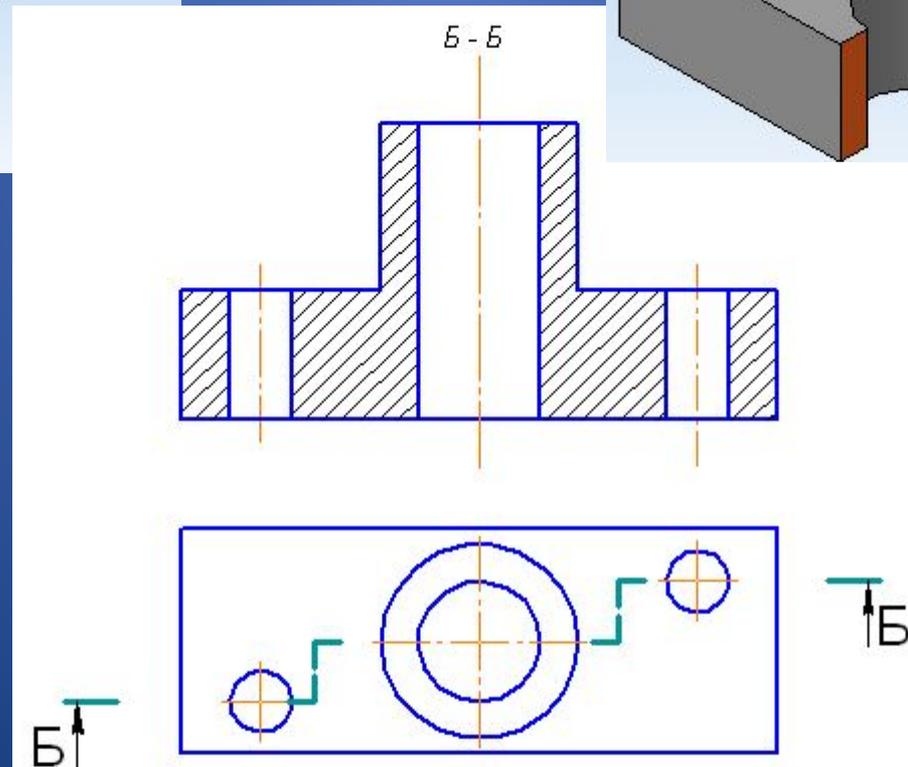
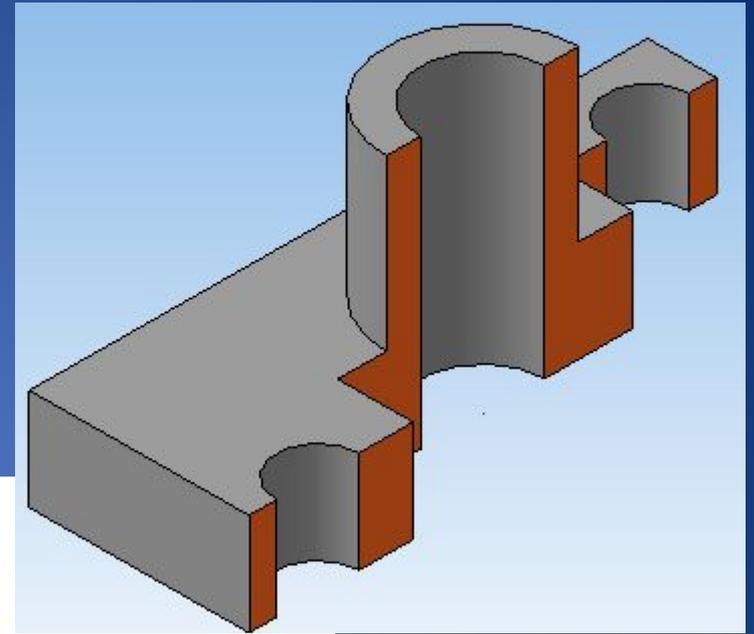
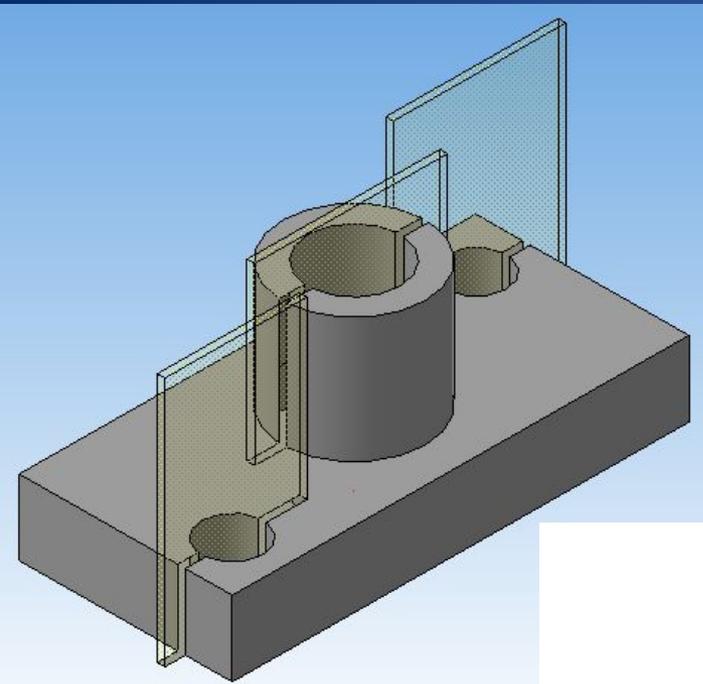


**Сложные разрезы** – разрезы, образованные двумя и более плоскостями

- Если секущие плоскости параллельны друг другу, то такой разрез называется **ступенчатым разрезом**

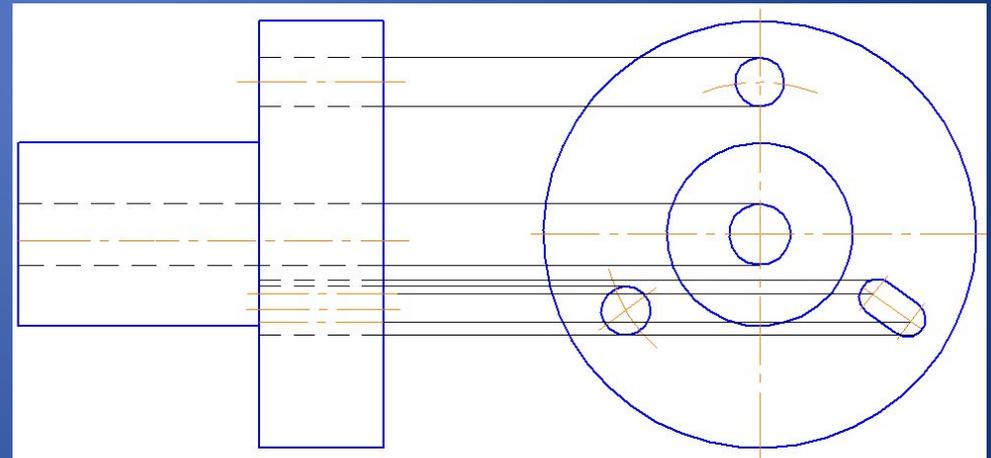
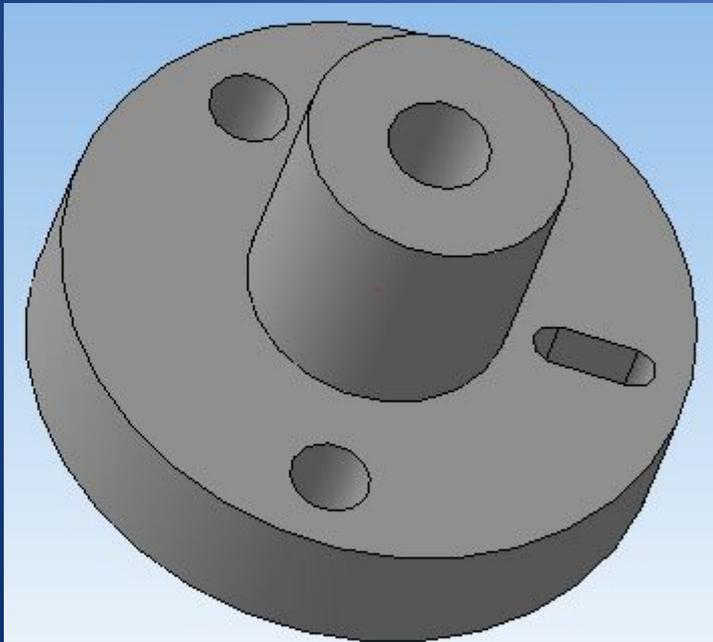


# Ступенчатый разрез

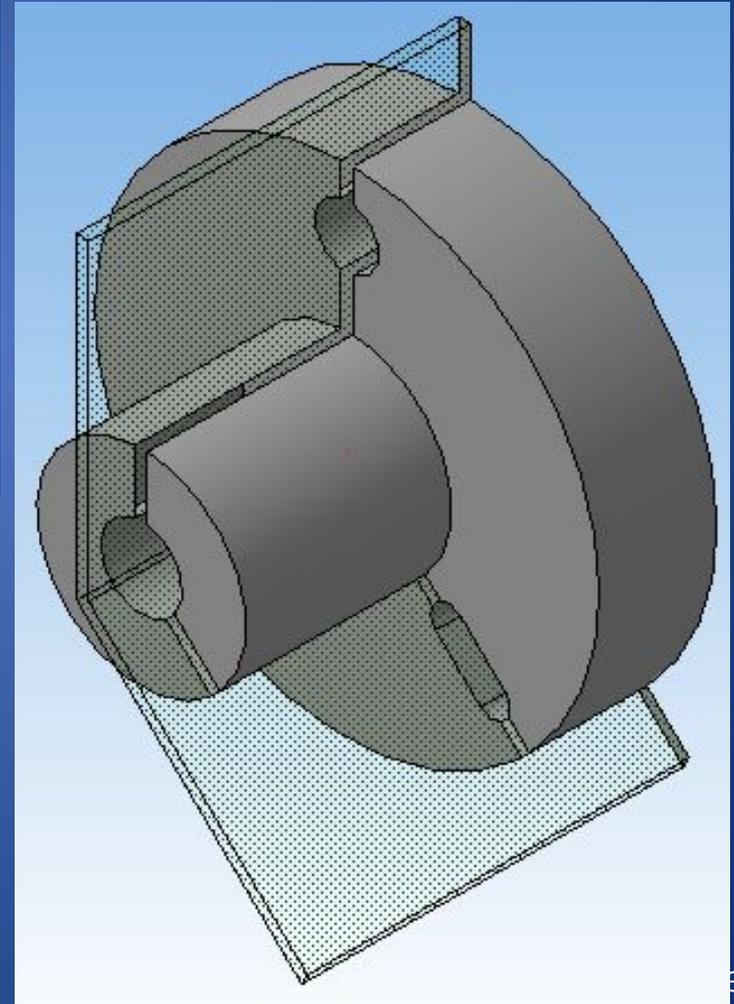
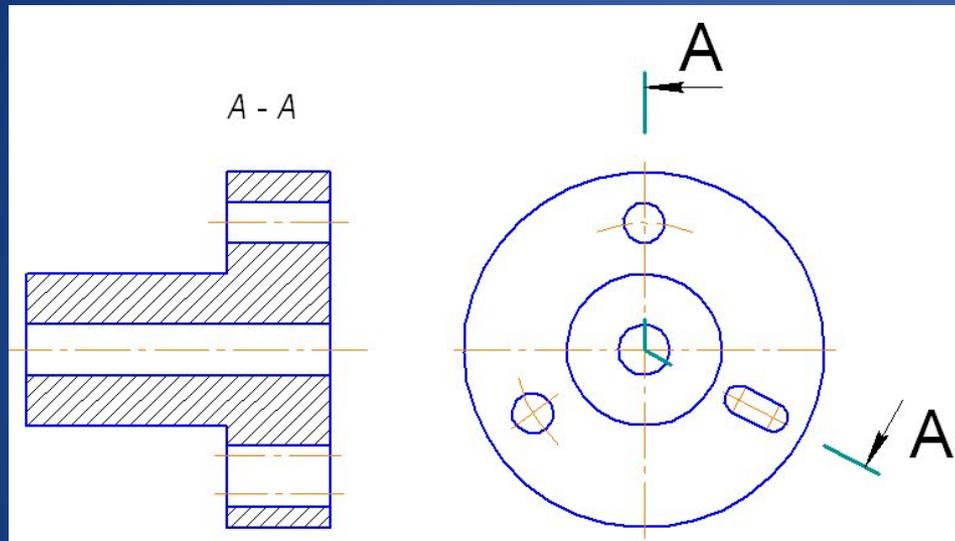


# Ломанный разрез

- Если секущие плоскости пересекаются, то такой разрез называется **ломанным разрезом**

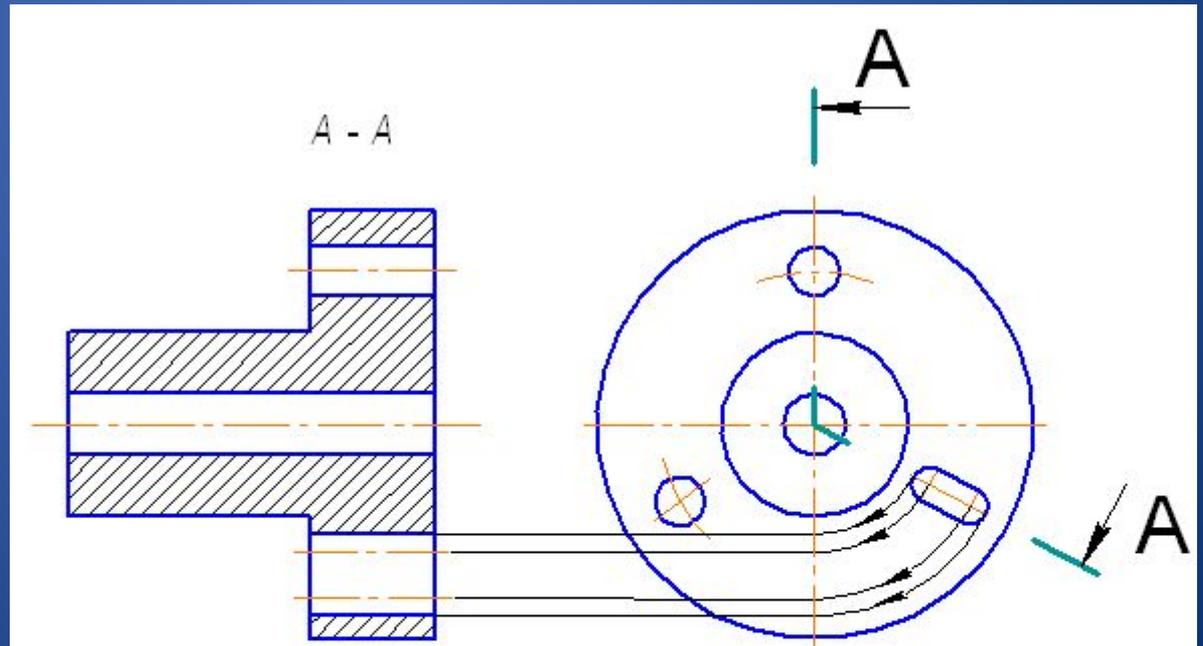


# Ломанный разрез



# Особенности построения ломаного разреза

Секущую плоскость непараллельную основным плоскостям проекций и находящиеся в ней элементы поворачивают до совмещения с основной плоскостью проекций (направление поворота может не совпадать с направлением взгляда)

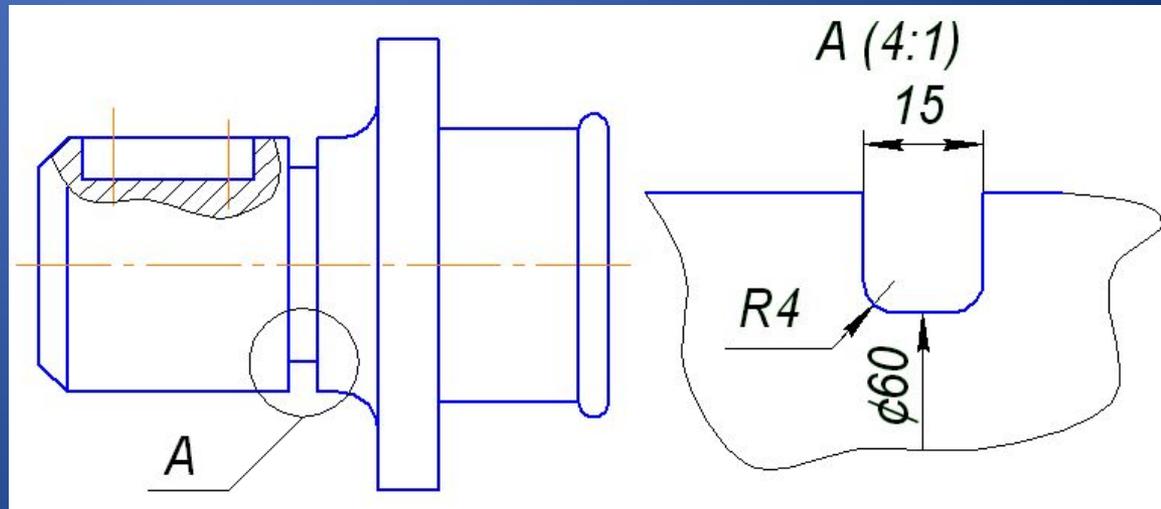
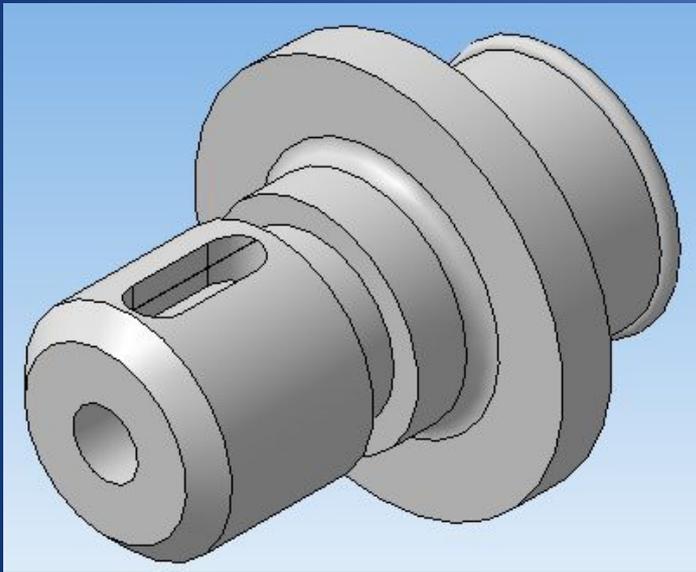


# Основные правила построения сложных разрезов (ГОСТ 2.305 -2008)

- Положение секущей плоскости указывают на чертеже линией сечения (**разомкнутой линией**). Штрихи проводят также у мест пересечения секущих плоскостей между собой.
- На начальном и конечном штрихах ставятся на расстоянии **2 – 3 мм** от конца штриха стрелки, указывающие направление взгляда.
- Начальный и конечный штрихи **не должны пересекать** контур изображения.
- У начала и конца линии сечения ставят прописную букву русского алфавита. Буквы наносят около стрелок, указывающих направление взгляда, со стороны **внешнего** угла.
- Разрез **всегда** обозначается надписью по типу «А – А» (двумя буквами через тире)

# Выносной элемент (ГОСТ 2.305 –

2008)  
Выносной элемент – это дополнительное отдельное изображение (обычно увеличенное) какой-либо части предмета, требующей графического и других пояснений в отношении формы, размеров и иных данных

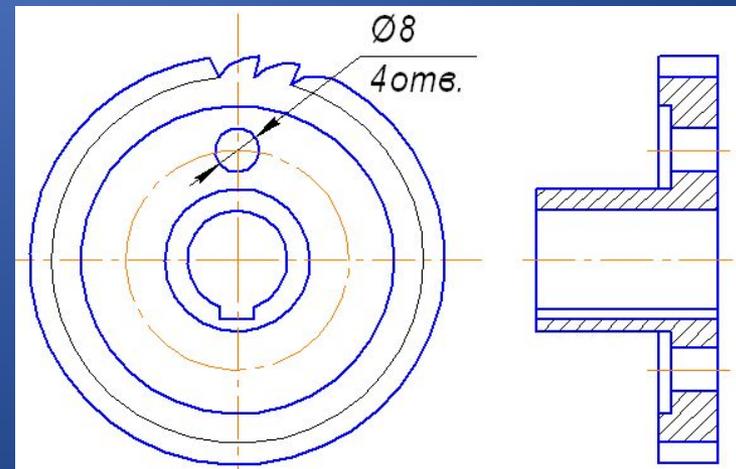
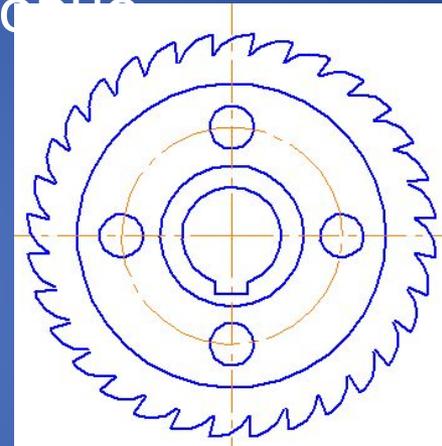
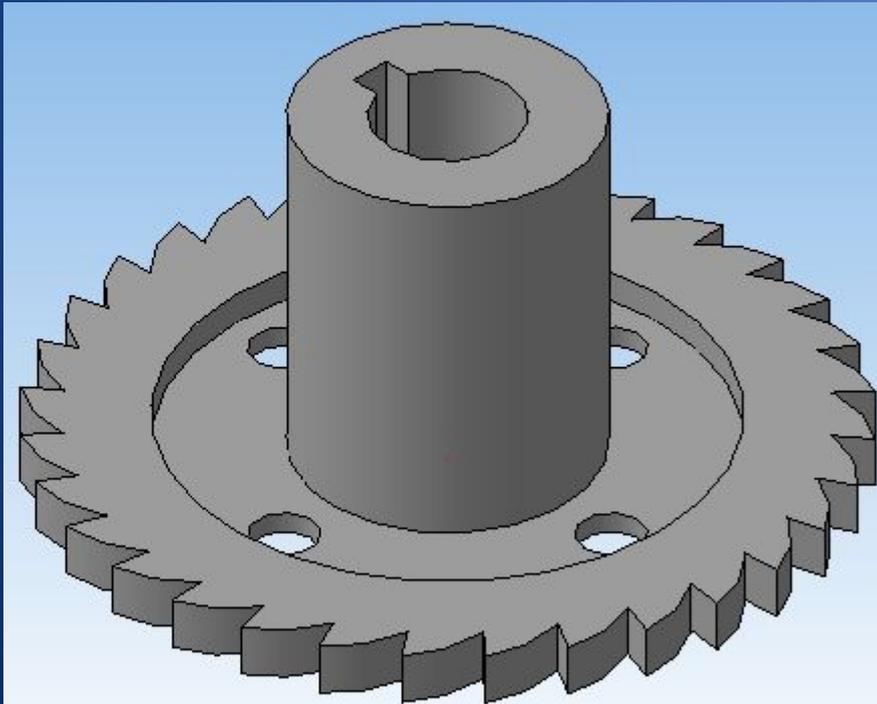


# Правила выполнения выносного элемента

- Выносной элемент может содержать подробности, не указанные на соответствующем изображении и может отличаться от него по содержанию (изображение может быть видом, а выносной элемент – разрезом).
- Выносной элемент располагают возможно ближе к соответствующему основному изображению.
- Место выносного элемента отмечают на основном изображении окружностью с буквенным обозначением на полке линии-выноски прописной буквой русского алфавита.
- Над изображением выносного элемента указывают буквенное обозначение и масштаб.

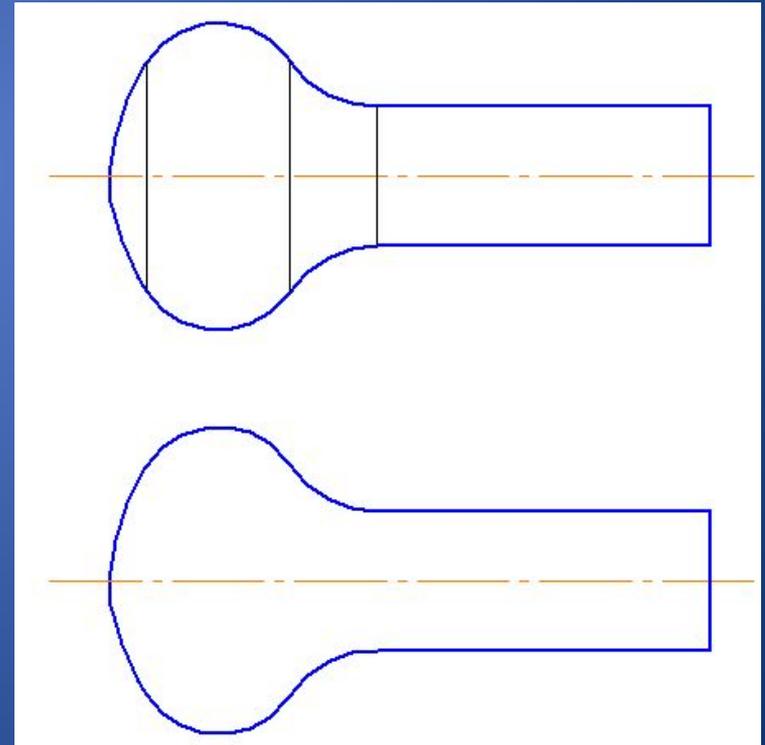
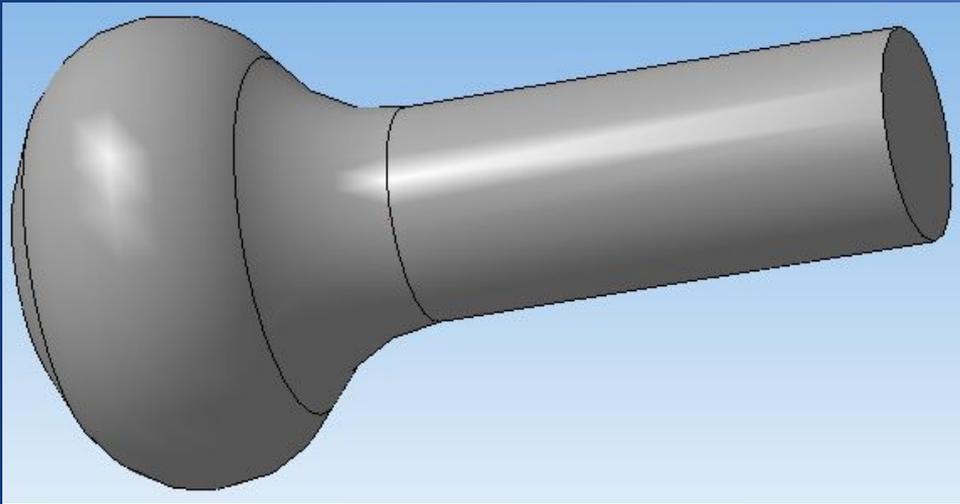
# Условности и упрощения (ГОСТ 2.305 – 2008)

- Если предмет имеет несколько одинаковых, равномерно расположенных элементов, то полностью показывают один-два таких элемента, а остальные показывают упрощенно или условно



# Условности и упрощения (ГОСТ 2.305 – 2008)

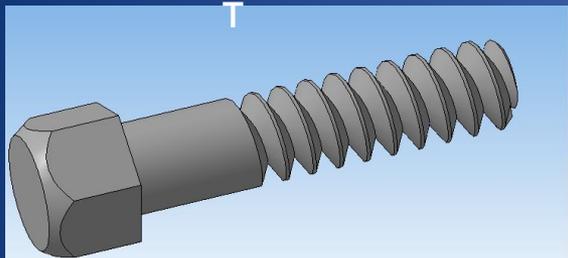
- Плавный переход от одной поверхности к другой показывается условно или не показывается.



# Детали, которые при продольном разрезе показываются не рассеченными

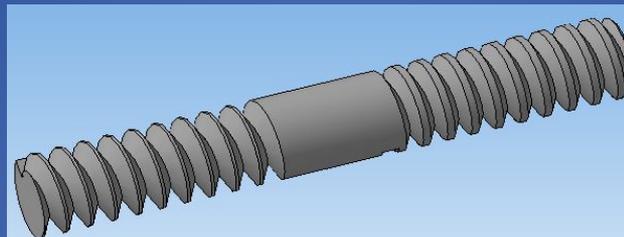
Бол

Т



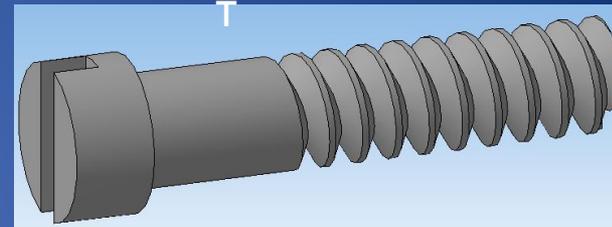
Шпильк

а



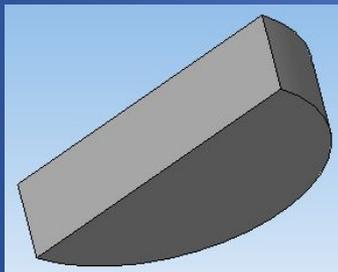
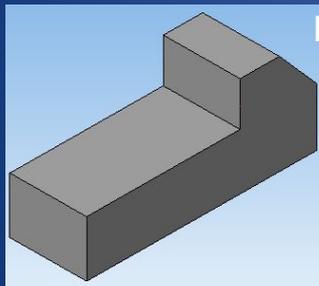
Вин

Т



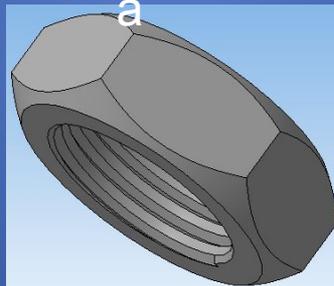
Шпонк

и



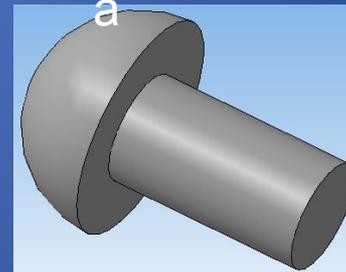
Гайк

а



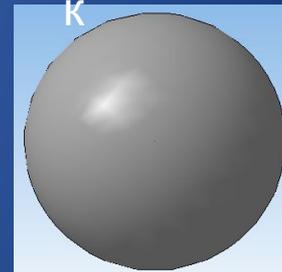
Заклепк

а

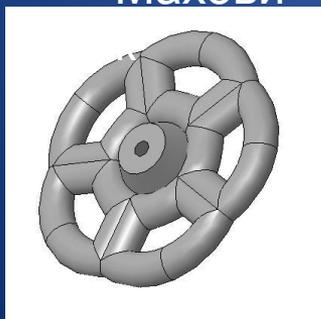


Шари

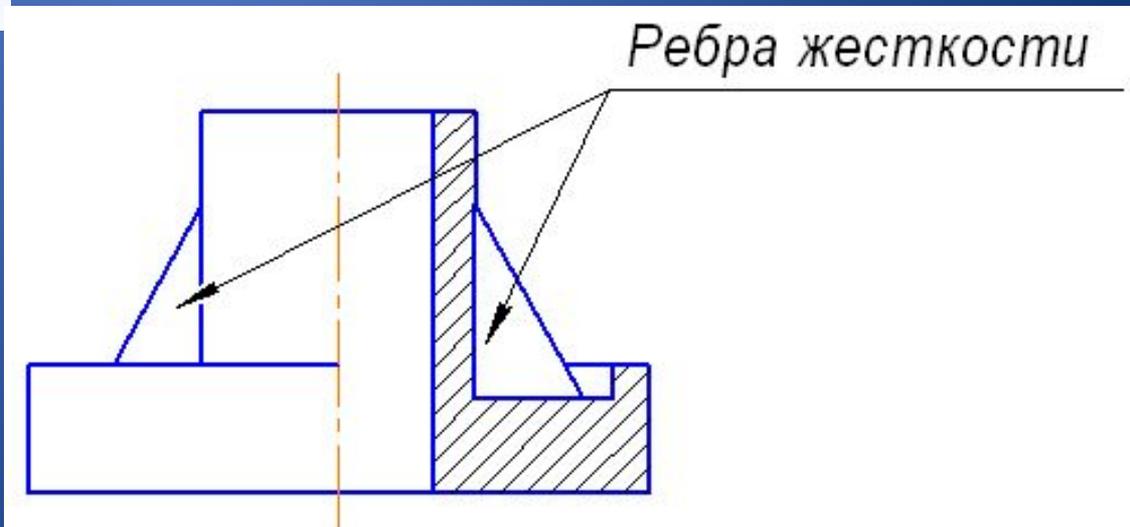
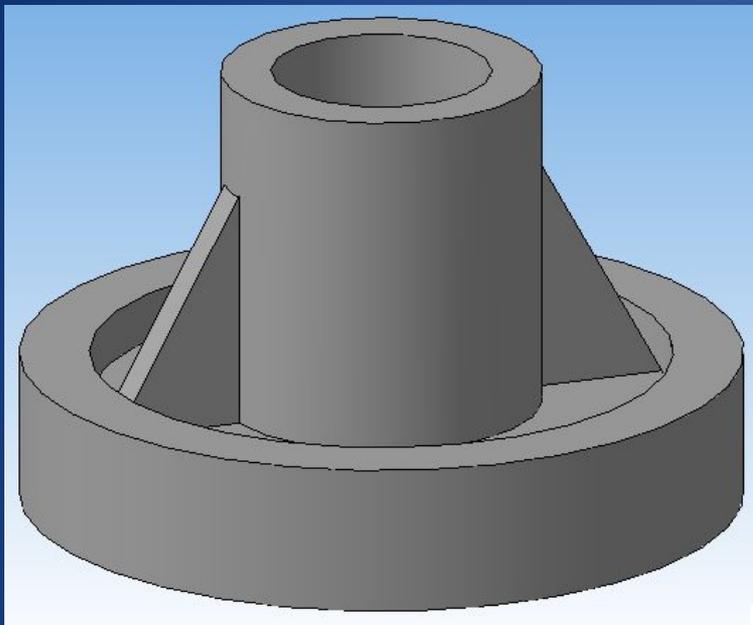
к



Махови

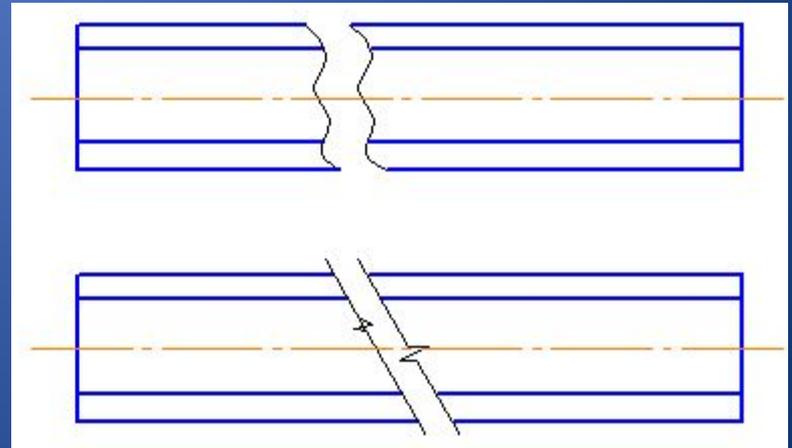
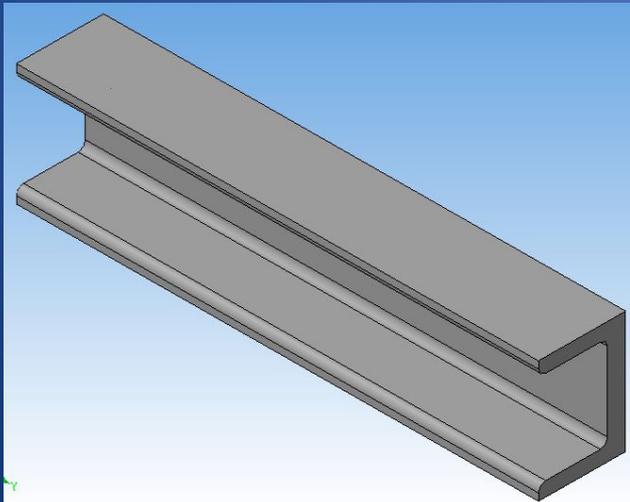


# Условности и упрощения (ГОСТ 2.305 – 2008)



# Условности и упрощения (ГОСТ 2.305 – 2008)

- Предметы или элементы, имеющие постоянное или закономерно изменяющееся поперечное сечение (валы, цепи, прутки, фасонный прокат) допускается изображать с разрывами.
  - Линии разрывов могут быть выполнены сплошной тонкой линией с изломом, которая выходит за контур изображения на 2 – 4 мм или сплошной волнистой линией, соединяющей линии контура.



СПАСИБО  
за  
внимание