

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»

Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота

## **ИЗОБРАЖЕНИЯ НА ЧЕРТЕЖАХ**

Методические указания  
по выполнению графических работ  
для курсантов специальностей  
26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок»,  
26.03.01 «Управление водными и мультимодальными  
перевозками», 25.05.03 «Техническая эксплуатация  
транспортного радиооборудования»  
всех форм обучения

Калининград  
Издательство БГАРФ  
2018

БГАРФ

УДК 744.4:6(073)

**Изображения на чертежах:** метод. указания / сост. С.А. Жданович. – Калининград: Изд-во БГАРФ, 2018. – 38 с.

Методические указания рассмотрены и одобрены кафедрой технологии материалов и метрологии БГАРФ 13 декабря 2017 г., протокол № 4.

Печатается по решению редакционно-издательского совета Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота.

**Рецензент:** Игушев В.Ф., канд. техн. наук, доцент кафедры ТМ и М БГАРФ



БГАРФ

© БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ», 2018

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение .....	4
1. Виды .....	6
1.1. Основные виды .....	6
1.2. Дополнительные виды .....	7
1.3. Местные виды .....	10
2. Разрезы .....	12
2.1. Простые разрезы .....	12
2.2. Сложные разрезы .....	17
2.3. Местные разрезы.....	20
2.4. Обозначение разрезов и упрощения, допускаемые ГОСТ 2.305 при выполнении разрезов .....	21
3. Сечения .....	26
4. Выносные элементы.....	30
5. Условности и упрощения при выполнении изображений .....	31
6. Список рекомендуемой литературы .....	38



БГАРФ

## ВВЕДЕНИЕ

При выполнении чертежей необходимо руководствоваться требованиями, установленными «Единой системой конструкторской документации» (ЕСКД).

Правила изображения предметов (изделий, сооружений и их составных элементов) на чертежах устанавливает ГОСТ 2.305.

Изображения предметов на чертежах следует выполнять по методу прямоугольного проецирования. При этом предмету предполагается быть расположенным между наблюдателем и соответствующей плоскостью проекций (рис. 1).

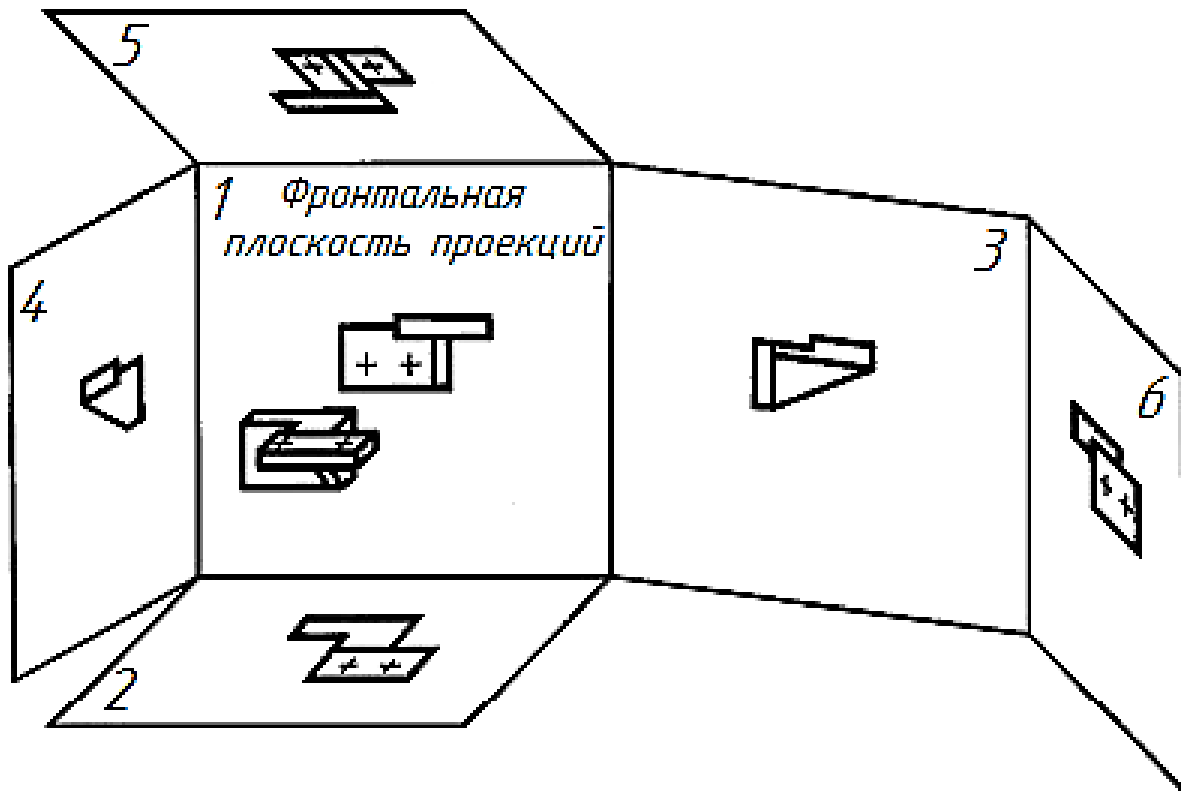


Рис. 1

За основные плоскости проекций принимают шесть граней куба; грани совмещают с плоскостью, как показано на рис. 2.

Изображение на фронтальной плоскости проекций 1 принимается на чертеже в качестве главного. Предмет располагают относительно фронтальной плоскости проекций так, чтобы изображение на ней давало наиболее полное представление о форме и размерах предмета.

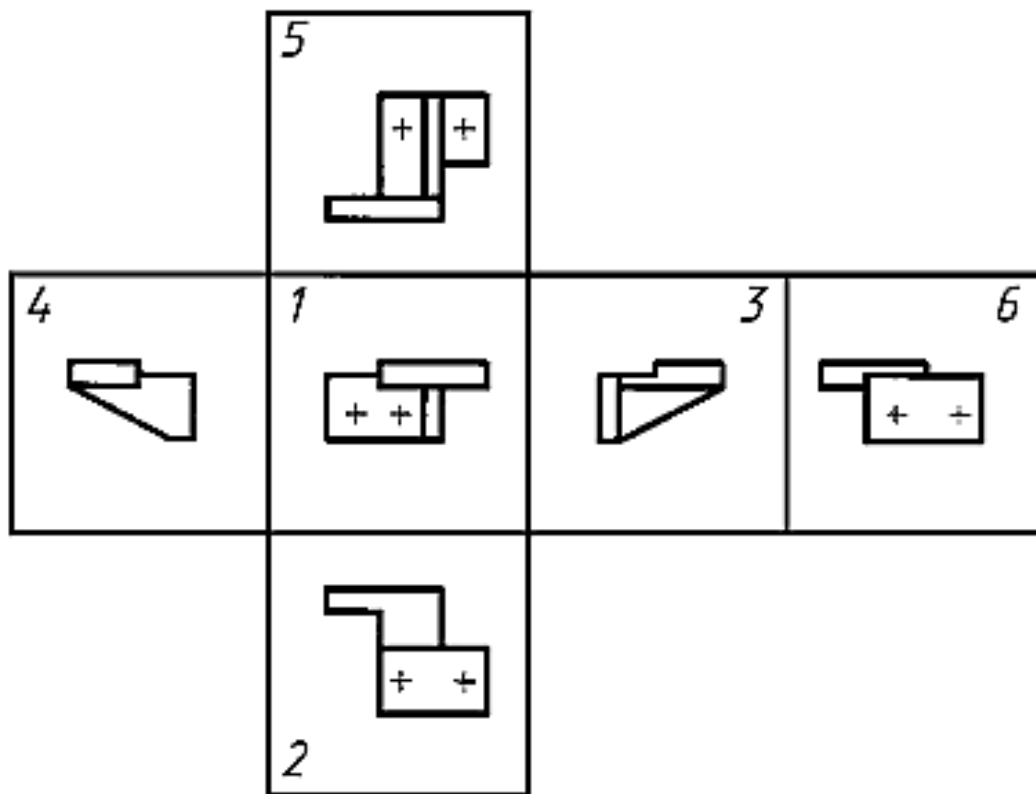


Рис. 2

В зависимости от содержания изображения разделяют на виды, разрезы, сечения.

**Вид предмета** – ортогональная проекция обращенной к наблюдателю видимой части поверхности предмета, расположенного между ним и плоскостью проецирования.

**Разрез предмета** – ортогональная проекция предмета, мысленно рассеченного полностью или частично одной или несколькими плоскостями для выявления его невидимых поверхностей.

При выполнении разреза мысленное рассечение предмета относится только к данному разрезу и не влечет за собой изменения других изображений того же предмета. На разрезе показывают то, что получается в секущей плоскости и что расположено за ней (за секущей плоскостью).

**Сечение предмета** – ортогональная проекция фигуры, получающейся в одной или нескольких секущих плоскостях или поверхностях при мысленном рассечении проецируемого предмета.

На сечении показывают только то, что получается в секущей плоскости.

Количество изображений (видов, разрезов и сечений) должно быть наименьшим, но обеспечивающим полное представление об изображаемом предмете.

# 1. ВИДЫ

## 1.1. Основные виды

По содержанию и характеру выполнения виды на чертежах разделяют на основные, дополнительные и местные.

**Основной вид** – вид предмета, полученный совмещением предмета и его изображения на одной из граней пустотелого куба, внутри которого мысленно помещен предмет, с плоскостью чертежа.

Установлены следующие названия видов, получаемых на основных плоскостях проекций (основные виды, рис. 2):

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

На рис. 2 виды 2...6 расположены в проекционной связи с главным видом 1 (в этом случае виды 2...6 никак не обозначают).

**Главный вид** – основной вид предмета на фронтальной плоскости проекций, который дает наиболее полное представление о форме и размерах предмета, относительно которого располагают остальные основные виды.

Если виды сверху, слева, справа, снизу, сзади (виды 2...6 на рис. 2) не находятся в непосредственной проекционной связи с главным изображением (видом или разрезом, изображенным на фронтальной плоскости проекций), то направление проецирования должно быть указано стрелкой около соответствующего изображения. Над стрелкой и над полученным изображением (видом) следует нанести одну и ту же прописную букву.

Перечисленные виды обозначают так же, если они отделены от главного изображения другими изображениями.

На рис. 3 вид слева А не находится в проекционной связи с главным изображением (фронтальным разрезом), поэтому обозначен, как описано выше.

На рис. 10 вид справа А не находится в проекционной связи с главным изображением (фронтальным разрезом), поэтому также обозначен, как описано выше.

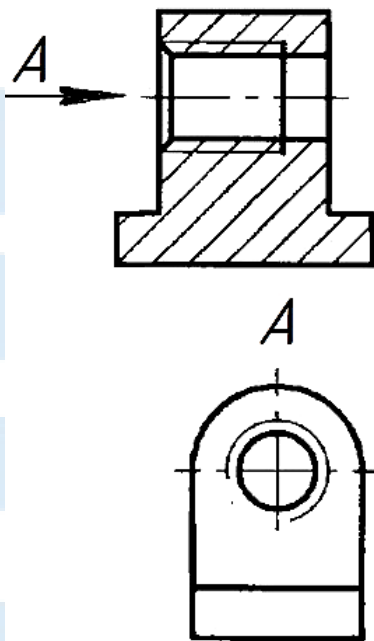


Рис. 3

Размеры стрелок, указывающих направление взгляда, приведены на рис. 4.

Размер шрифта букв, обозначающих соответствующий вид, должен быть на порядок-два крупнее, чем размер шрифта размерных чисел на чертеже.

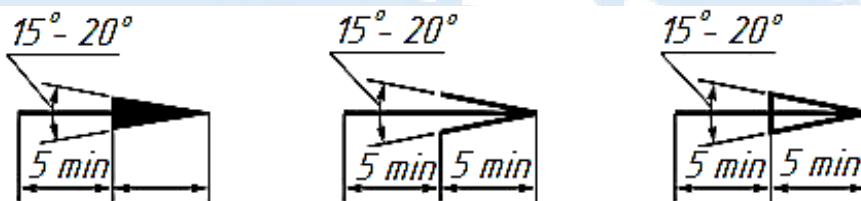


Рис. 4

Если какую-либо часть предмета на чертеже невозможно показать на основных видах без искажения формы и размеров, то применяют дополнительные виды (рис. 5 – 7).

## 1.2. Дополнительные виды

**Дополнительный вид предмета** – изображение предмета на плоскости, непараллельной ни одной из основных плоскостей проекций, применяемое для неискаженного изображения поверхности предмета, если ее нельзя получить на основном виде.

Дополнительный вид должен быть отмечен на чертеже прописной буквой (рис. 5, 6), а у связанного с дополнительным видом изображения должна быть поставлена стрелка, указывающая направление взгляда, с обозначением этой же прописной буквой (например, стрелка А, рис. 5, 6).

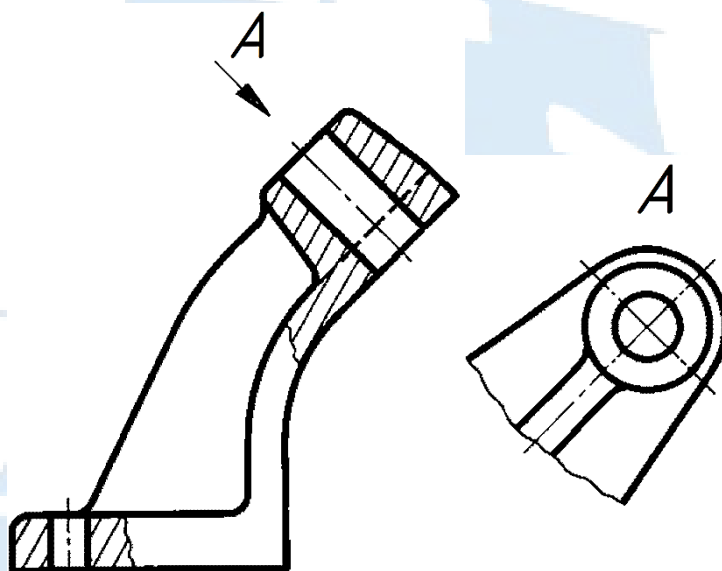


Рис. 5

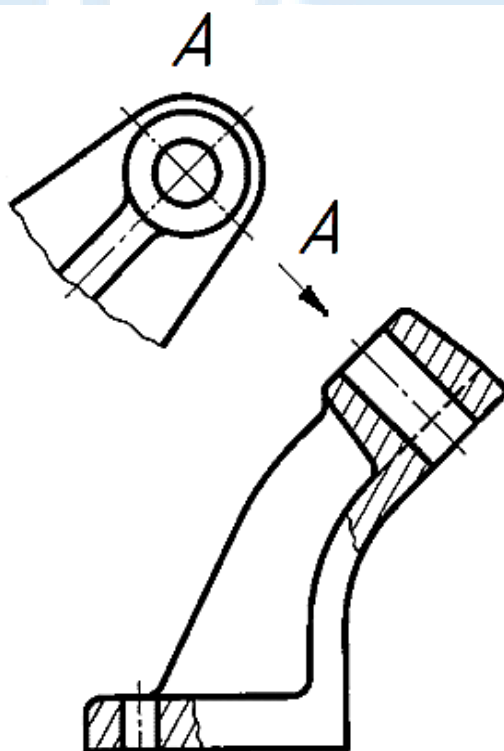


Рис. 6



Если дополнительный вид расположен в непосредственной проекционной связи с соответствующим изображением, стрелку и обозначение вида не наносят (рис. 7).

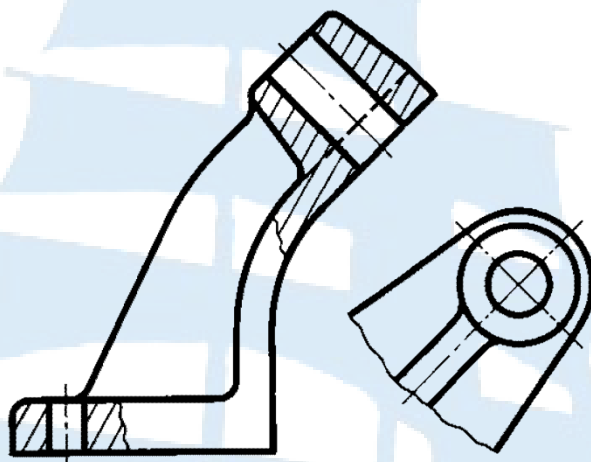


Рис. 7

Дополнительный вид допускается поворачивать с сохранением положения, принятого для данного предмета на главном изображении. При этом обозначение вида дополняют условным графическим обозначением «повернуто» (рис. 8), как на рис. 9.



Рис. 8. «Повернуто»

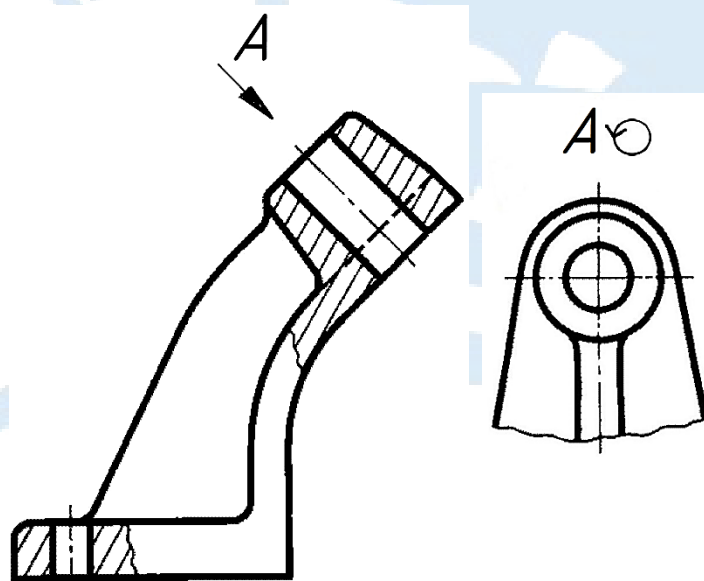


Рис. 9

### 1.3. Местные виды

**Местный вид предмета** – изображение отдельного ограниченного участка поверхности предмета.

Местный вид может быть ограничен линией обрыва (сплошной волнистой линией по ГОСТ 2.303), как вид Б на рис. 10, или неограничен, как вид А на рис. 11.

Обозначение местных видов аналогично обозначению дополнительных видов.

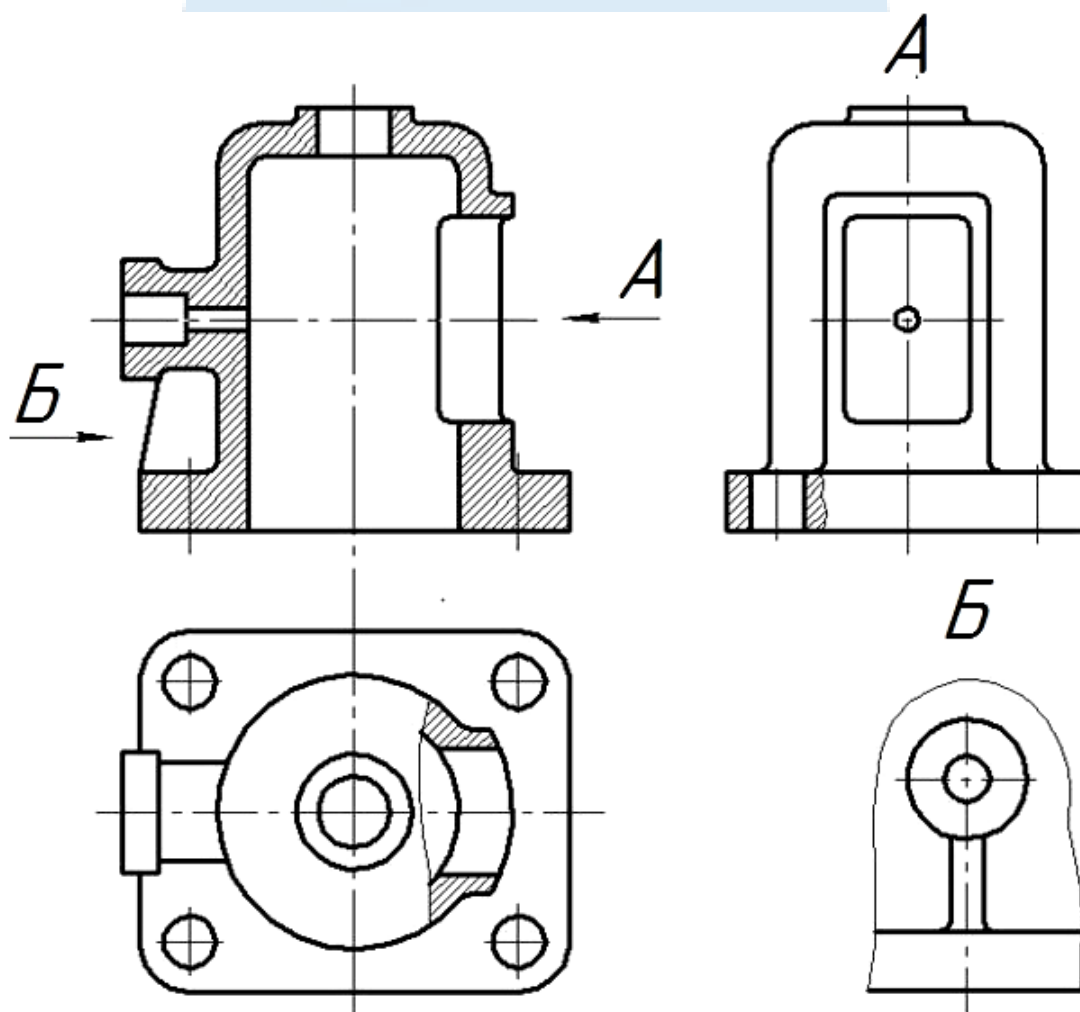


Рис. 10

БГАРФ

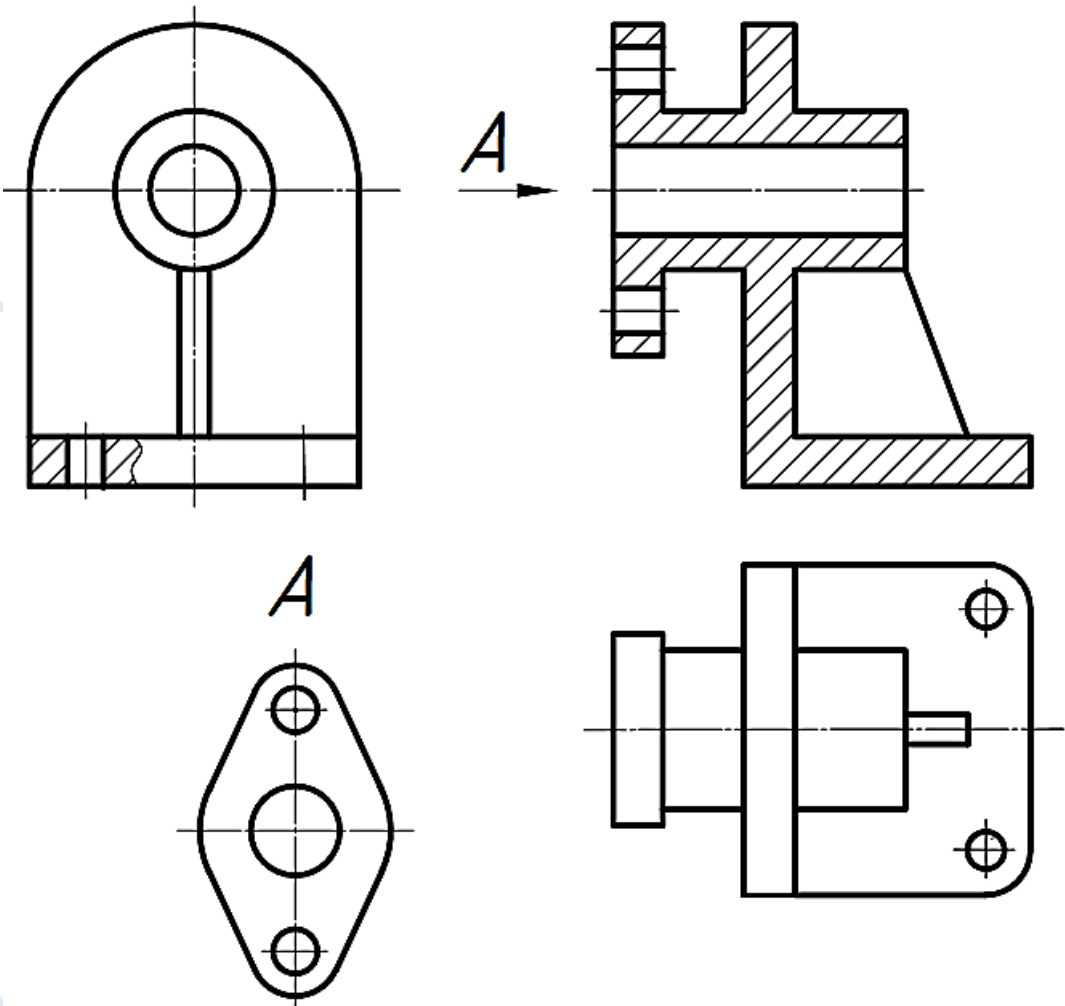
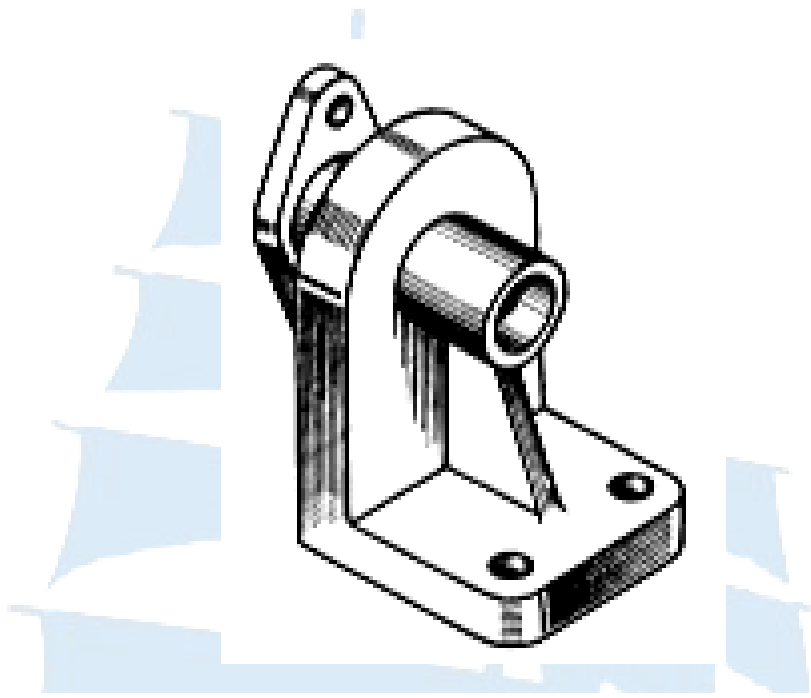


Рис. 11

БГАРФ

## 2. РАЗРЕЗЫ

В зависимости от числа секущих плоскостей разрезы разделяют:  
– на простые – при одной секущей плоскости;  
– сложные – при двух и более секущих плоскостях.

### 2.1. Простые разрезы

В зависимости от положения секущей плоскости простые разрезы разделяют на:

1. **Горизонтальные** – секущая плоскость параллельна горизонтальной плоскости (пример такого разреза представлен на рис. 12).

2. **Вертикальные** – секущая плоскость перпендикулярна горизонтальной плоскости. При этом, если секущая плоскость параллельна фронтальной плоскости проекций, то разрез называют фронтальным (рис. 13); если же секущая плоскость параллельна профильной плоскости проекций – профильным (рис. 14).

3. **Наклонные** – секущая плоскость расположена под произвольным углом к горизонтальной плоскости проекций (рис. 15).

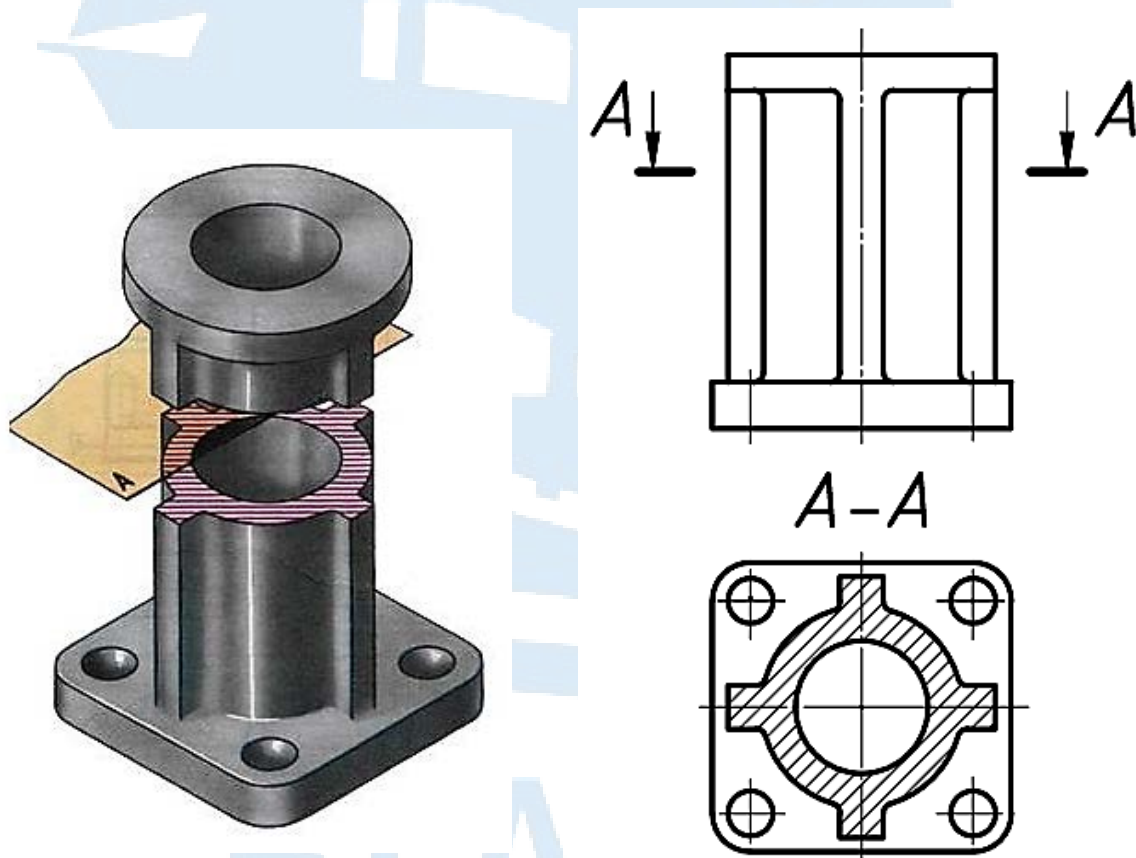
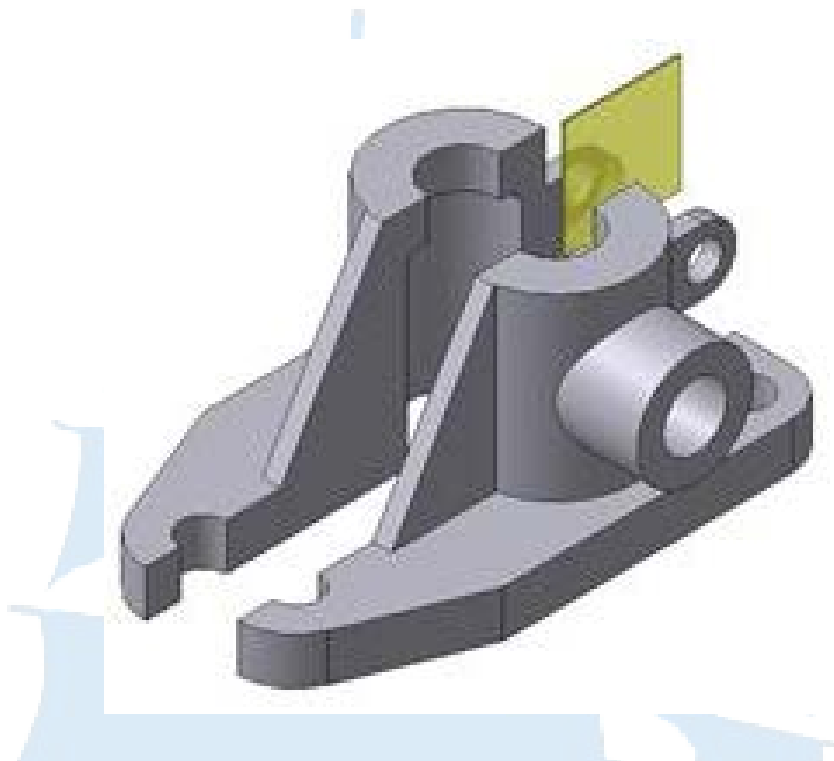


Рис. 12. Горизонтальный разрез



A-A

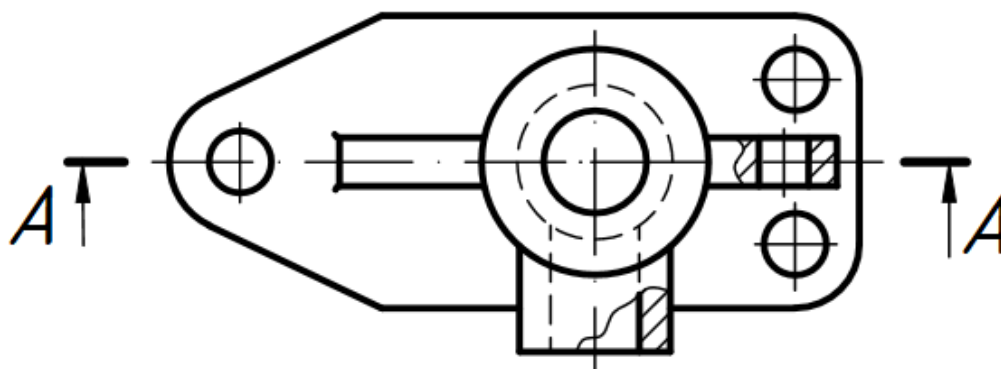
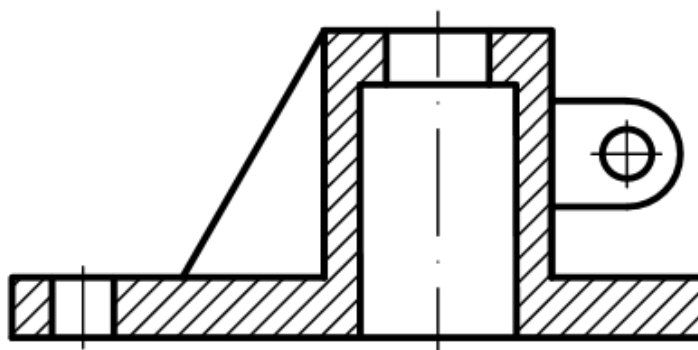
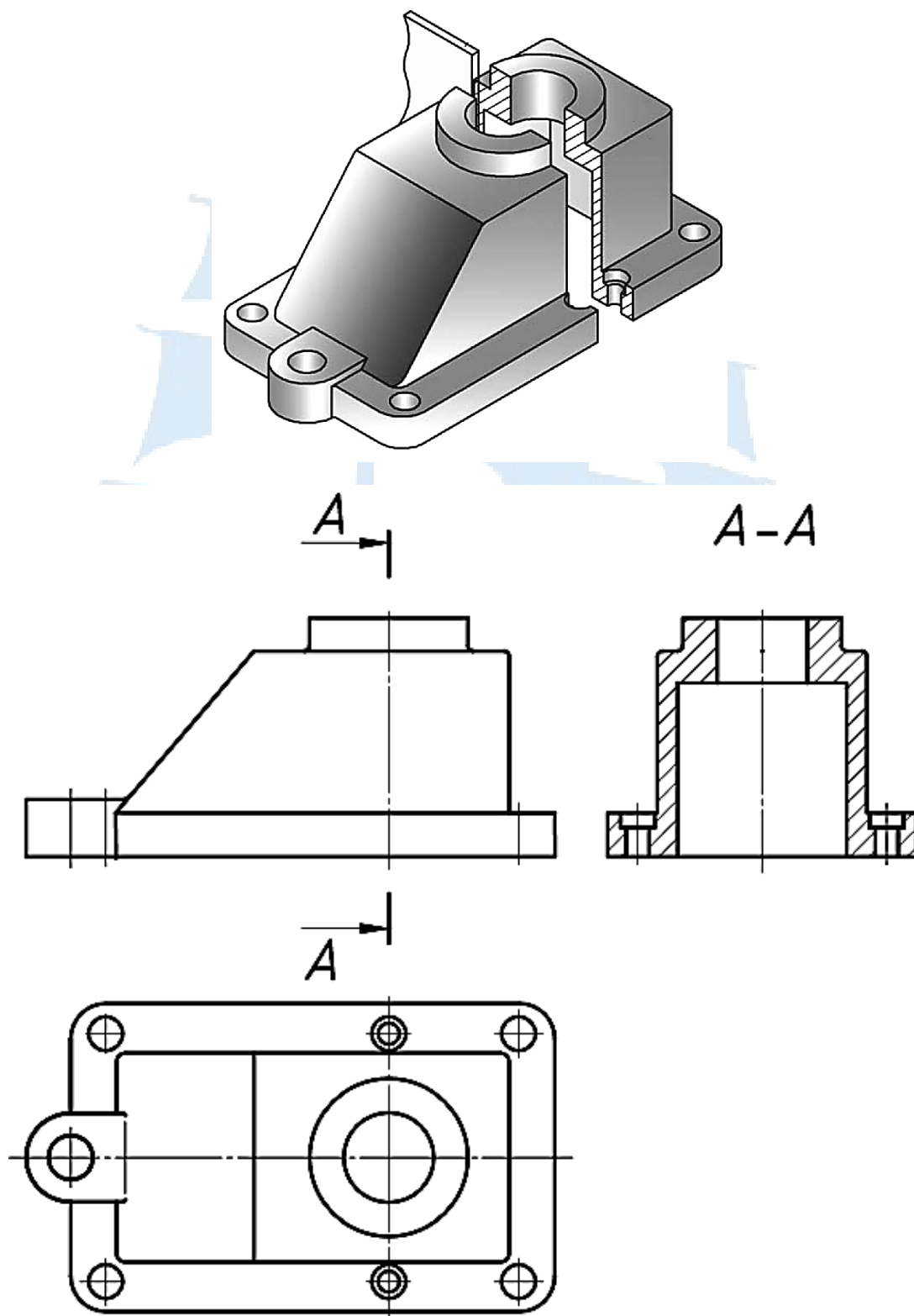


Рис. 13. Фронтальный разрез

БГАРФ



*Рис. 14. Профильный разрез*

Горизонтальные, фронтальные и профильные разрезы могут быть расположены на месте соответствующих основных видов (рис. 12, рис. 13, рис. 14).

Наклонный разрез (а также вертикальные разрезы плоскостями, не параллельными фронтальной и профильной плоскостям проекций) должен строиться и располагаться в соответствии с направлением, указанным стрелками на линии сечения (рис. 15).

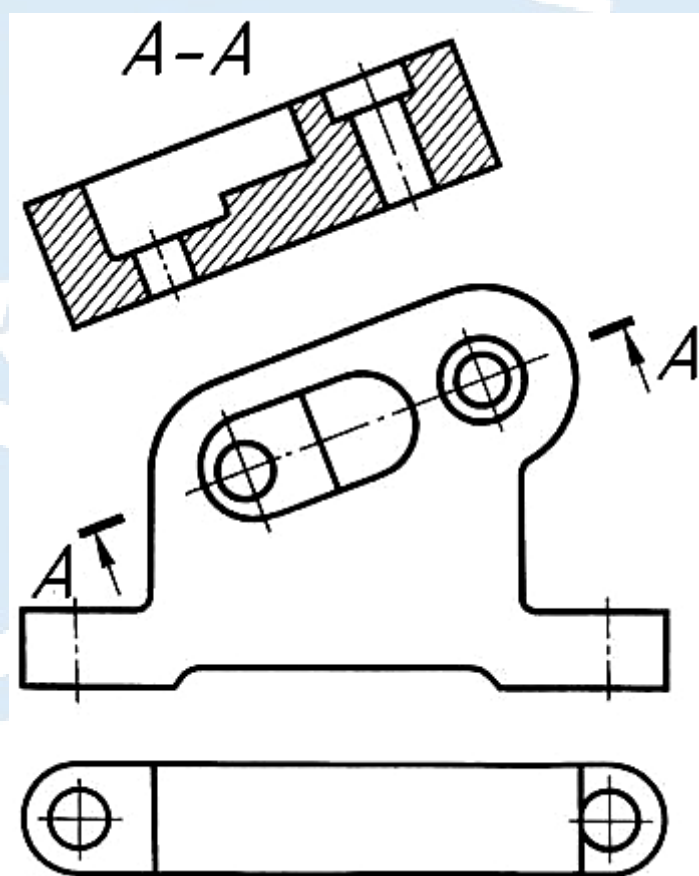
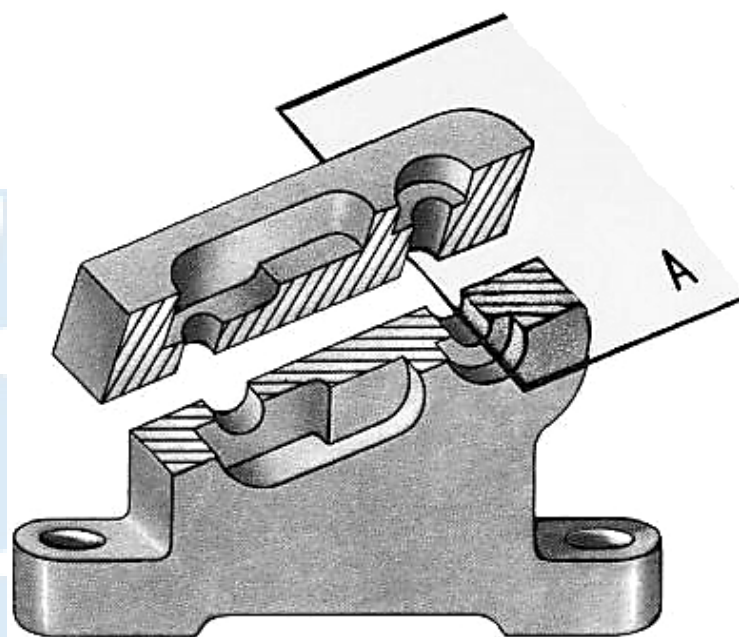


Рис. 15. Наклонный разрез

Наклонный разрез (а также вертикальные разрезы плоскостями, не параллельными фронтальной и профильной плоскостям проекций) допускается поворачивать с сохранением положения, принятого для данного предмета на главном изображении и располагать его в любом месте чертежа (разрез А-А на рис. 16). При этом обозначение разреза дополняют условным графическим обозначением «повернуто» (рис.8).

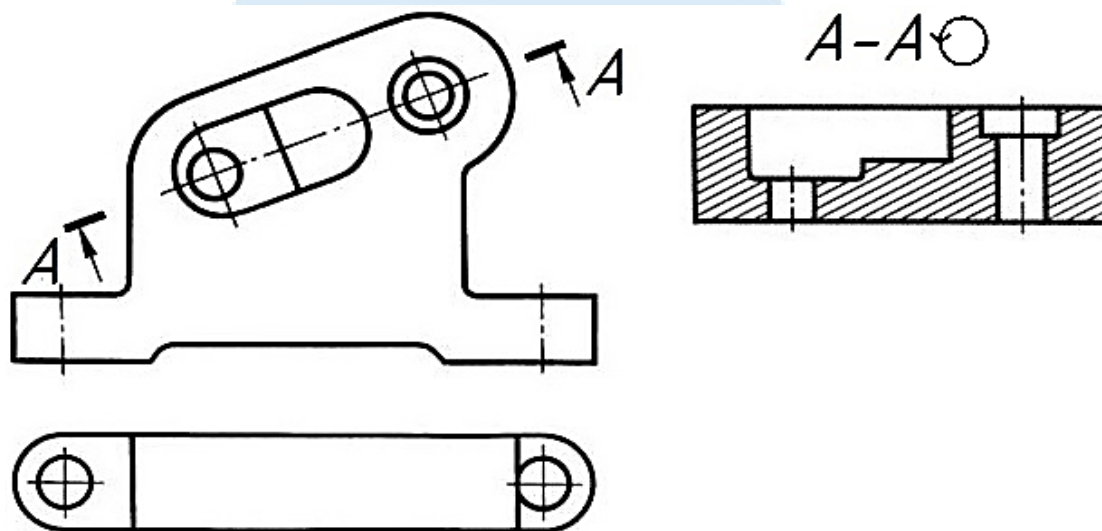


Рис. 16

Кроме того, разрезы бывают **продольными**, если секущие плоскости параллельны длине предмета (разрез А-А на рис. 17), и **поперечными**, если секущие плоскости перпендикулярны к длине или высоте предмета (разрезы «А-А» и «Б-Б» на рис. 18).

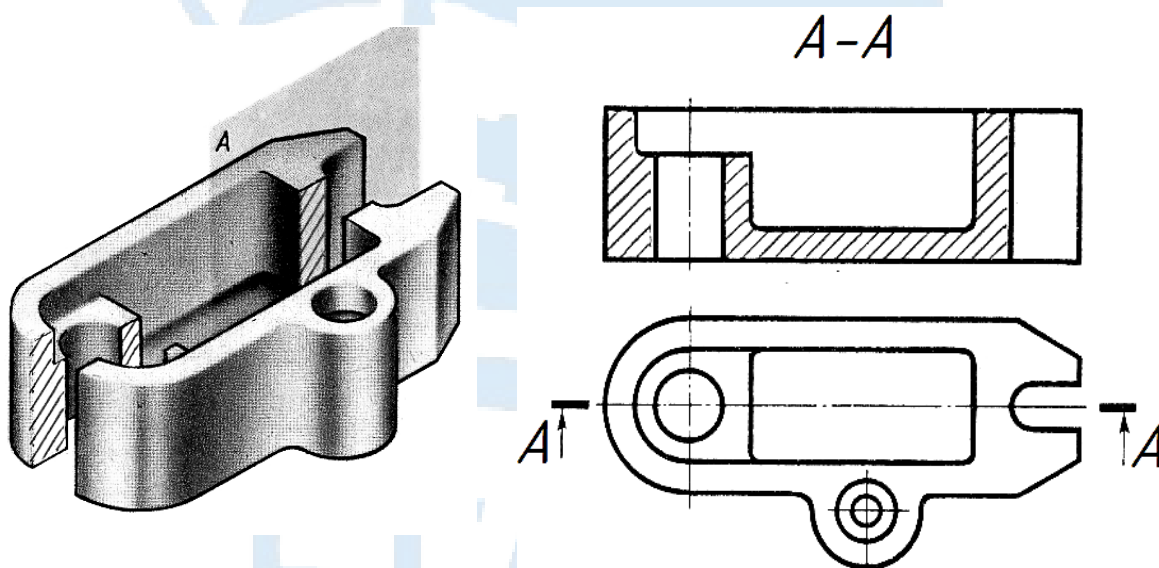


Рис. 17



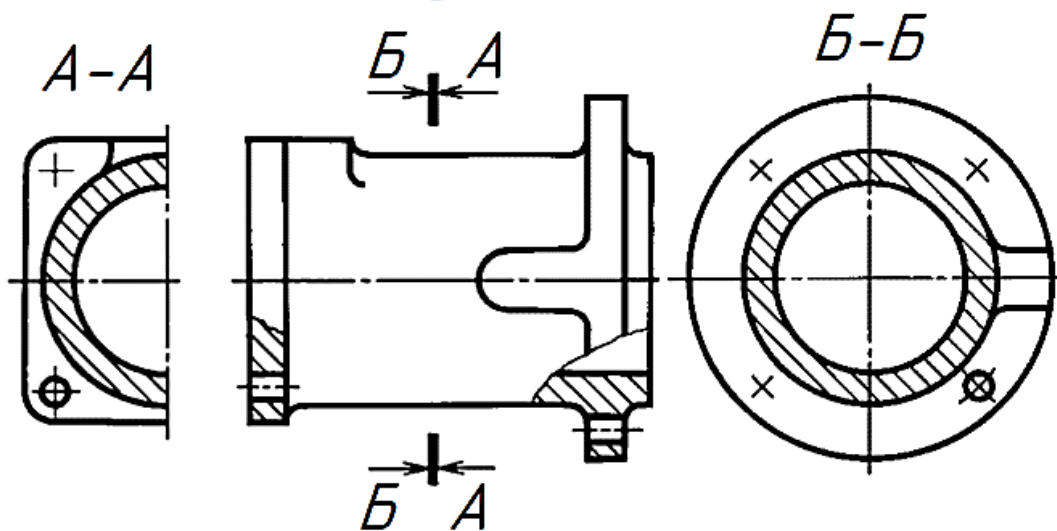


Рис. 18

## 2.2. Сложные разрезы

Сложные разрезы бывают:

- **ломаными** (разрезы А-А на рис. 19, 20, 21), если секущие плоскости пересекаются;
- **ступенчатыми** (разрез А-А на рис. 22), если секущие плоскости параллельны между собой.

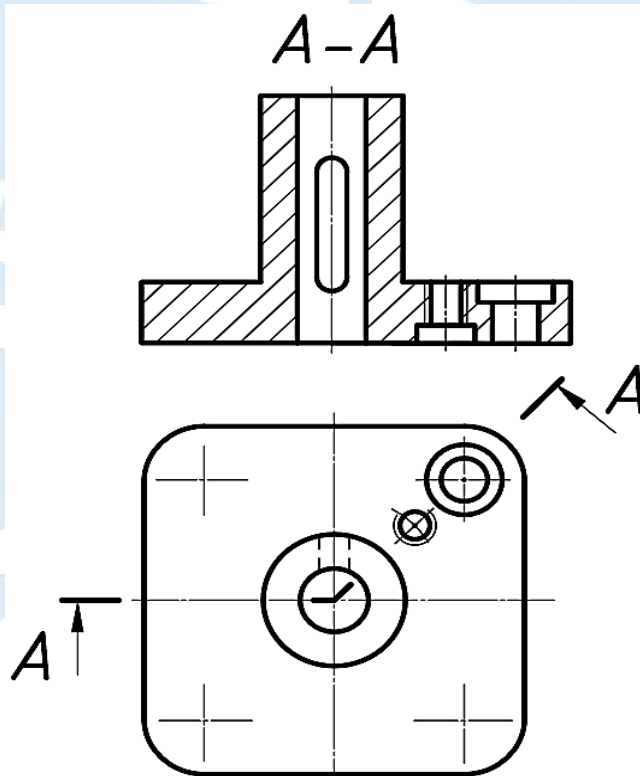
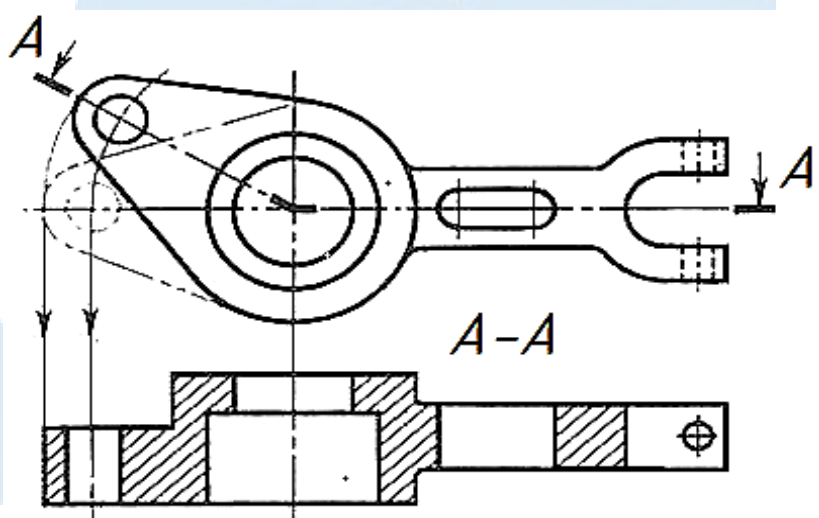
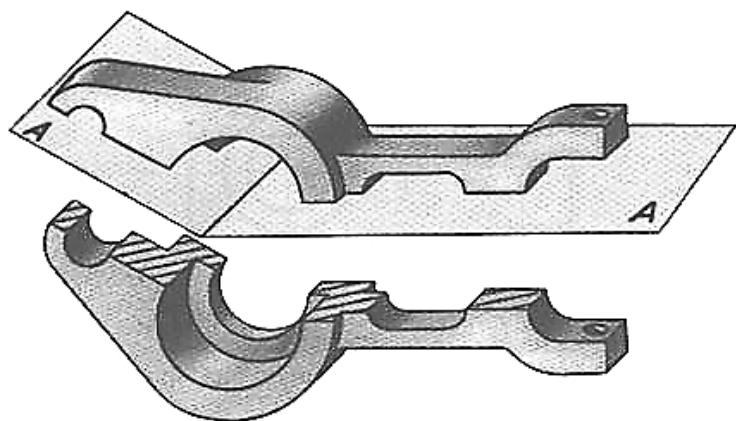
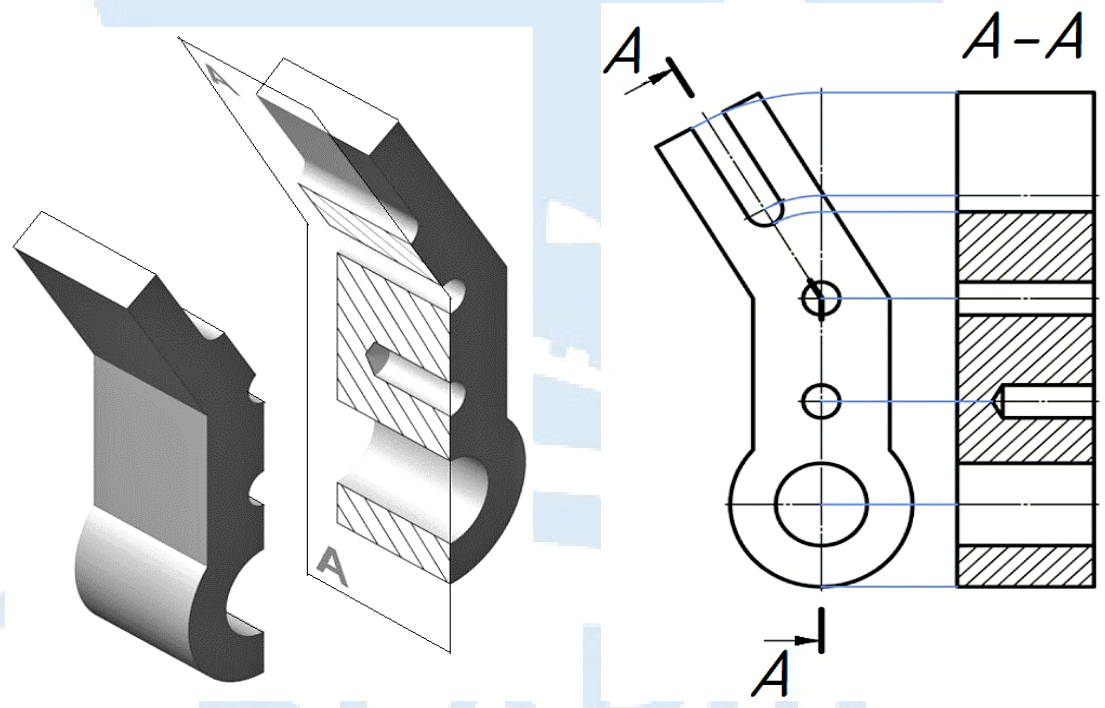


Рис. 19



*Puc. 20*



*Puc. 21*

При выполнении ломаных разрезов секущие плоскости условно поворачивают до совмещения в одну плоскость (рис. 19, 20, 21), при этом направление поворота может не совпадать с направлением взгляда (рис. 19).

При выполнении ступенчатых разрезов секущие плоскости совмещают в одну плоскость (рис. 22).

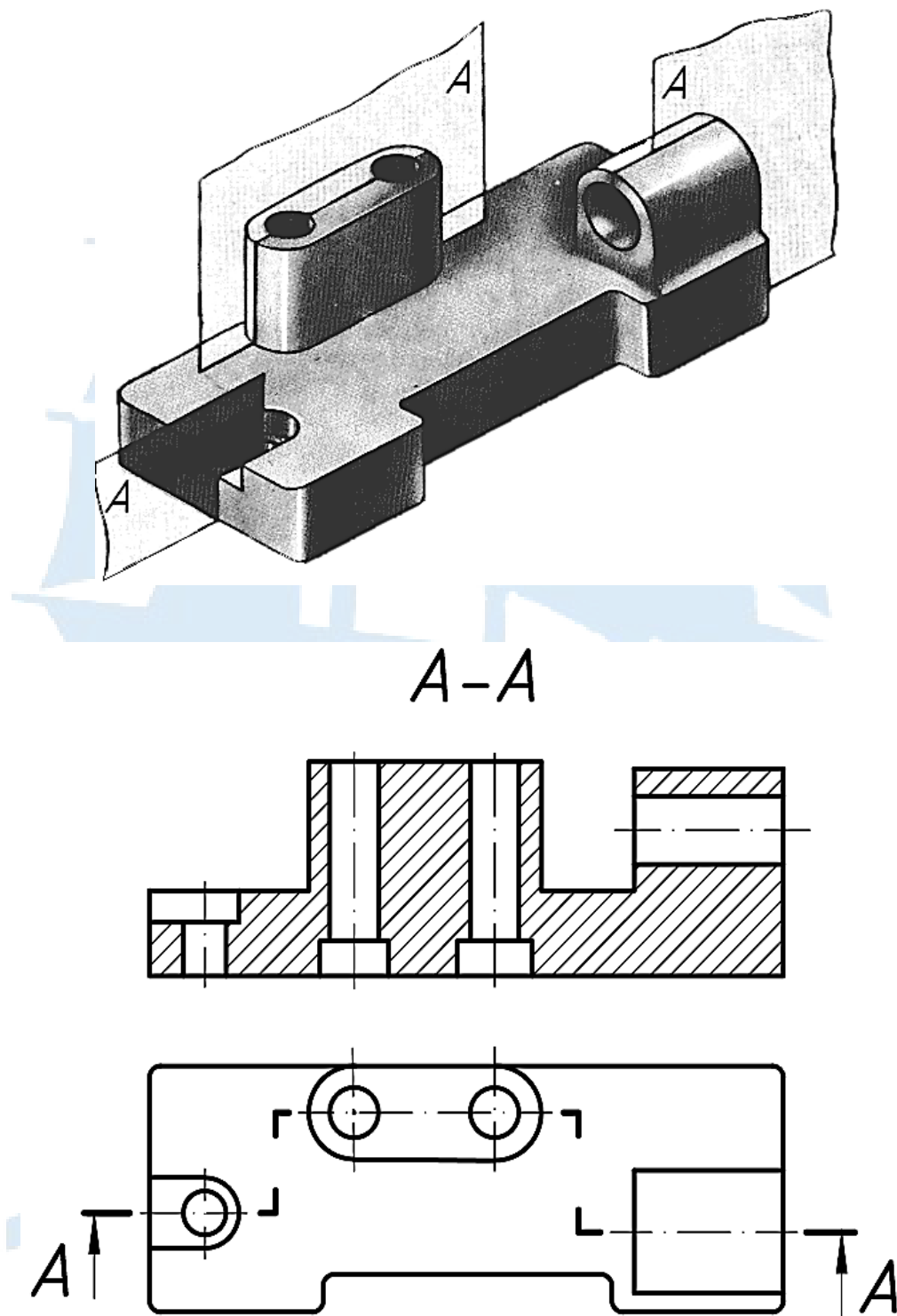
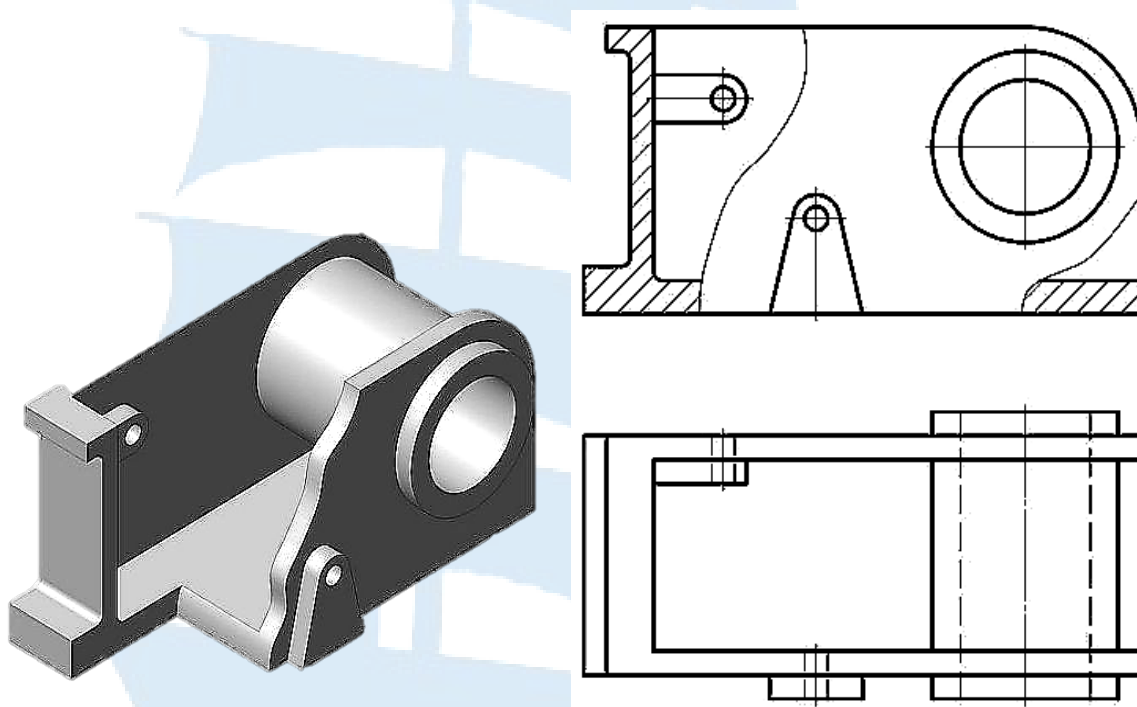


Рис. 22

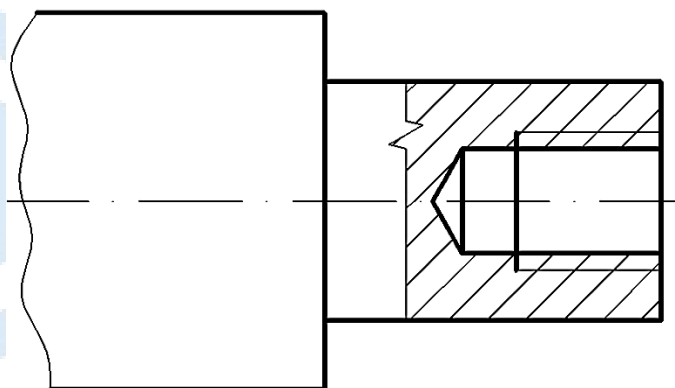
### 2.3. Местные разрезы

**Местный разрез** – разрез, выполненный секущей плоскостью только в отдельном, ограниченном месте предмета.

Местный разрез выделяют на виде сплошной волнистой линией (рис. 13, рис. 18, рис. 23) или сплошной тонкой линией с изломом (рис. 24). Эти линии не должны совпадать с какими-либо другими линиями изображения.



*Рис. 23*



*Рис. 24*

## 2.4. Обозначение разрезов и упрощения, допускаемые ГОСТ 2.305 при выполнении разрезов

Положение секущей плоскости указывают на чертеже линией сечения. Для линии сечения следует применять разомкнутую линию по ГОСТ 2.303 (рис. 25), толщина которой равна от  $S$  до  $1\frac{1}{2} S$  ( $S$  – толщина основной линии на данном чертеже).

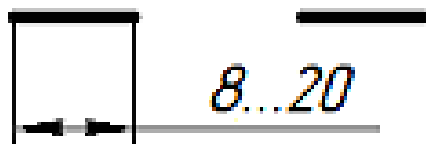


Рис. 25. Разомкнутая линия

На начальном и конечном штрихах разомкнутой линии следует ставить стрелки, указывающие направление взгляда (рис. 4). Стрелки следует наносить на расстоянии 2-3 мм от конца штриха (рис. 26)

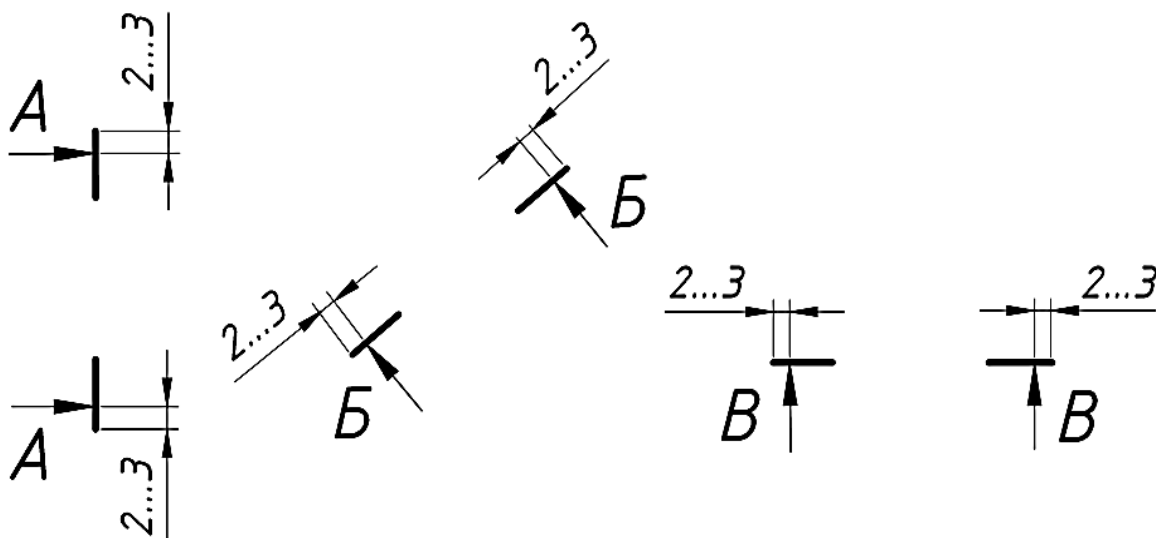


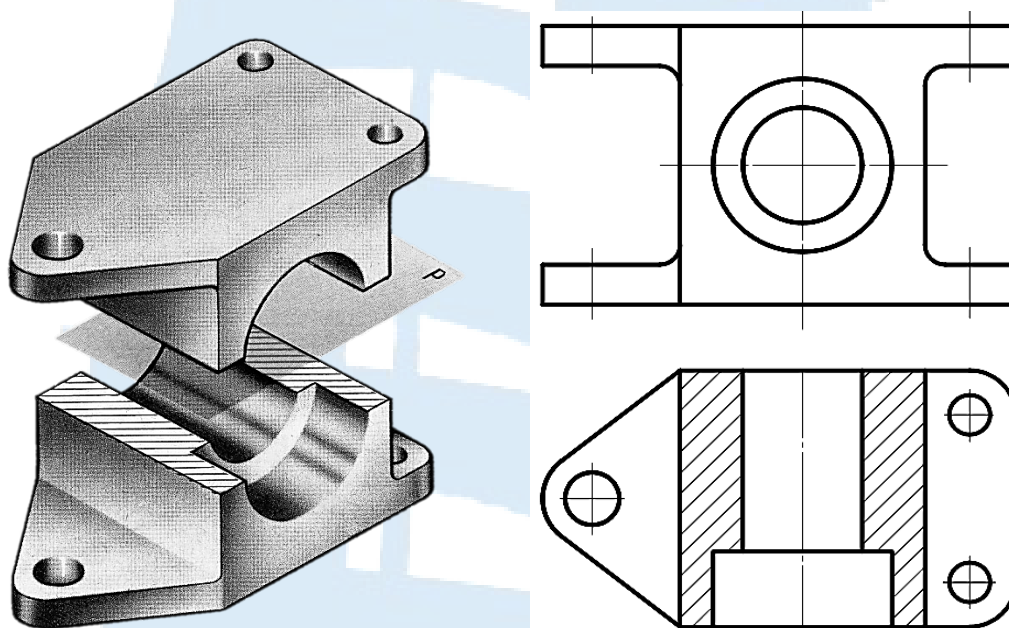
Рис. 26

Начальный и конечный штрихи разомкнутой линии не должны пересекать контур соответствующего изображения.

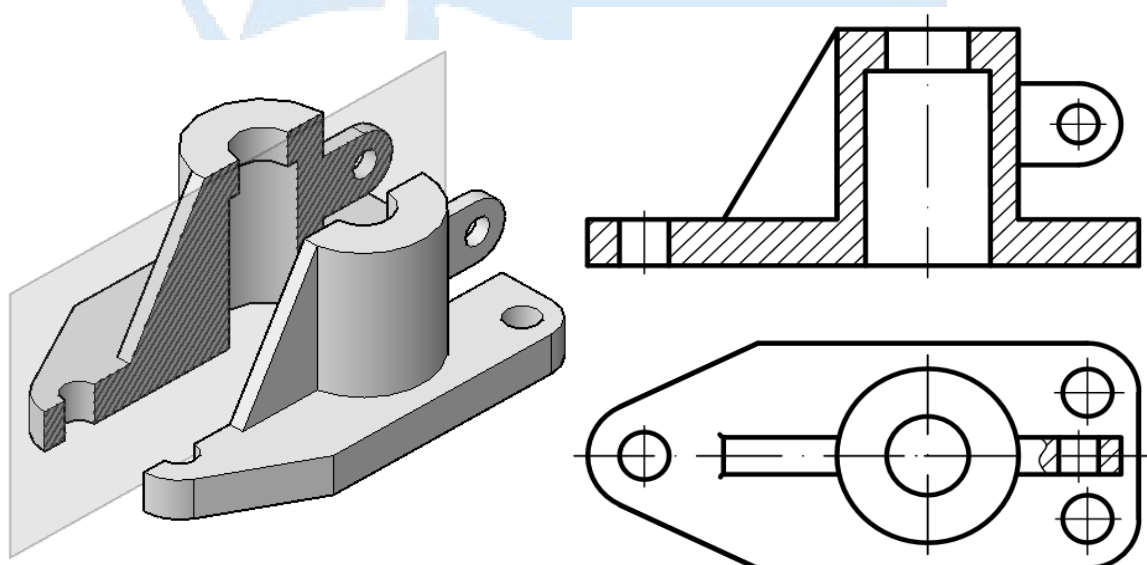
У начала и конца линии сечения ставят одну и ту же прописную букву русского алфавита. Буквы наносят около стрелок, указывающих направление взгляда (рис. 26). Размер шрифта букв, обозначающих соответствующий разрез, должен быть на порядок-два крупнее, чем размер шрифта размерных чисел на чертеже.

Над изображением разреза наносят надпись по типу «А–А» (всегда двумя буквами через тире).

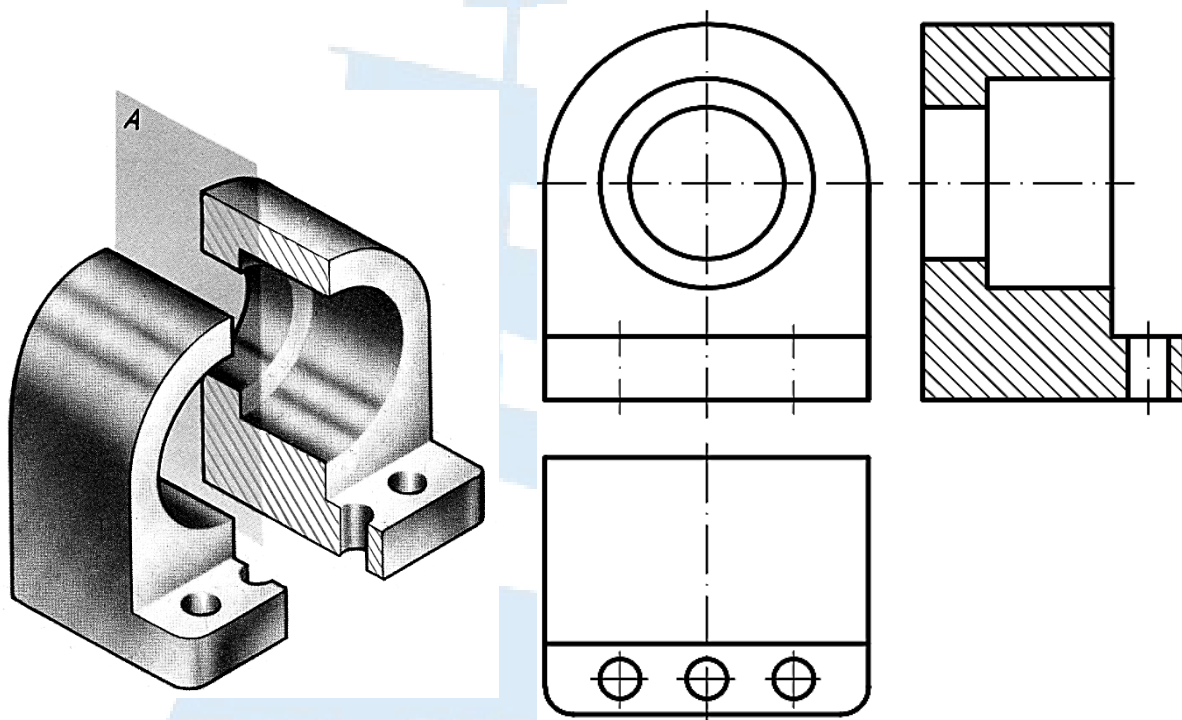
Когда секущая плоскость совпадает с плоскостью симметрии предмета в целом, а соответствующие изображения расположены на одном и том же листе в непосредственной проекционной связи и не разделены какими-либо другими изображениями, для горизонтальных (рис. 27), фронтальных (рис. 28) и профильных (рис. 29) разрезов не отмечают положение секущей плоскости штрихами разомкнутой линии и разрез надписью (по типу «А–А») не сопровождают.



*Рис. 27. Горизонтальный разрез*

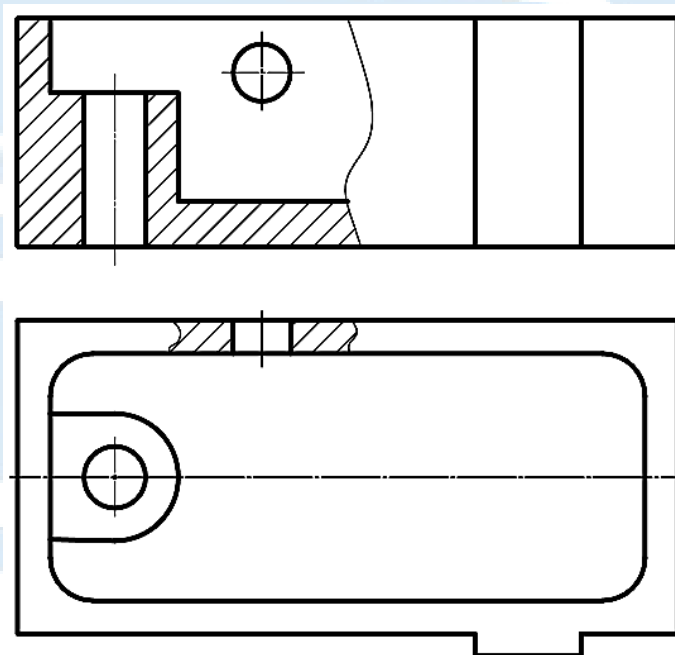


*Рис. 28. Фронтальный разрез*

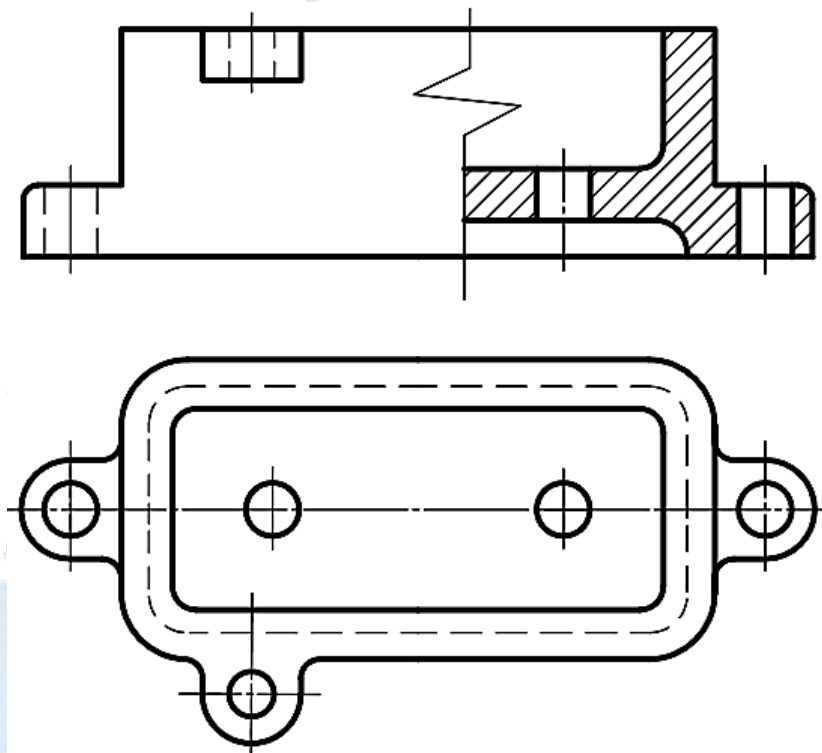


*Рис. 29. Профильный разрез*

Допускается соединять часть вида и часть соответствующего разреза, разделяя их сплошной волнистой линией (рис. 30) или сплошной тонкой линией с изломом (рис. 31).

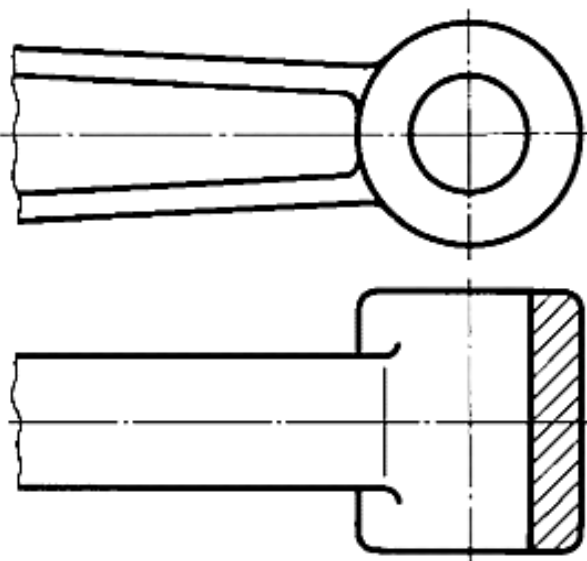


*Рис. 30*



*Рис. 31*

Если соединяются половина вида и половина разреза, каждый из которых является симметричной фигурой, то разделяющей линией служит ось симметрии (рис. 33). Допускается разделение разреза и вида штрихпунктирной тонкой линией, совпадающей со следом плоскости симметрии не всего предмета, а лишь его части, если эта часть представляет собой тело вращения (рис. 32)



*Рис. 32*



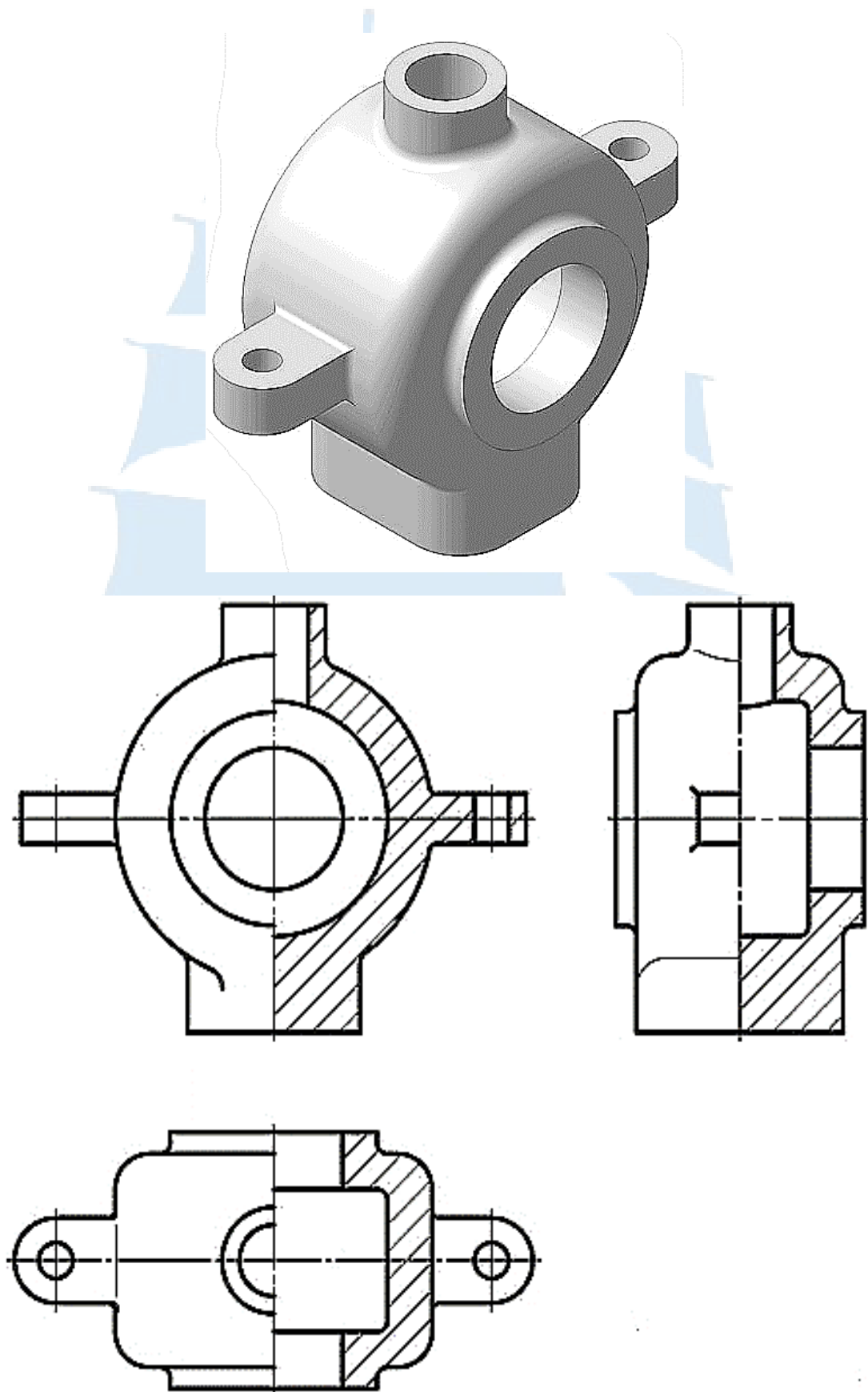


Рис. 33

### 3. СЕЧЕНИЯ

**Сечение предмета** – ортогональная проекция фигуры, получающейся в одной или нескольких секущих плоскостях или поверхностях при мысленном рассечении проецируемого предмета.

На сечении показывают только то, что получается в секущей плоскости.

Сечения, не входящие в состав разреза, разделяют на **вынесенные** и **наложенные**.

**Вынесенное сечение** – сечение, расположенное на чертеже вне контура изображения предмета. Такие сечения представлены на рис. 34 (сечение А-А) и на рис. 35 (сечение расположено на продолжении следа секущей плоскости). Кроме того, сечение может быть расположено в разрыве между частями одного изображения. На рис. 36 изображено симметричное сечение, расположенное в разрыве, а на рис. 37 показано и обозначено несимметричное сечение.

Вынесенные сечения являются предпочтительными.

Контур вынесенного сечения выполняют основной линией по ГОСТ 2.303.

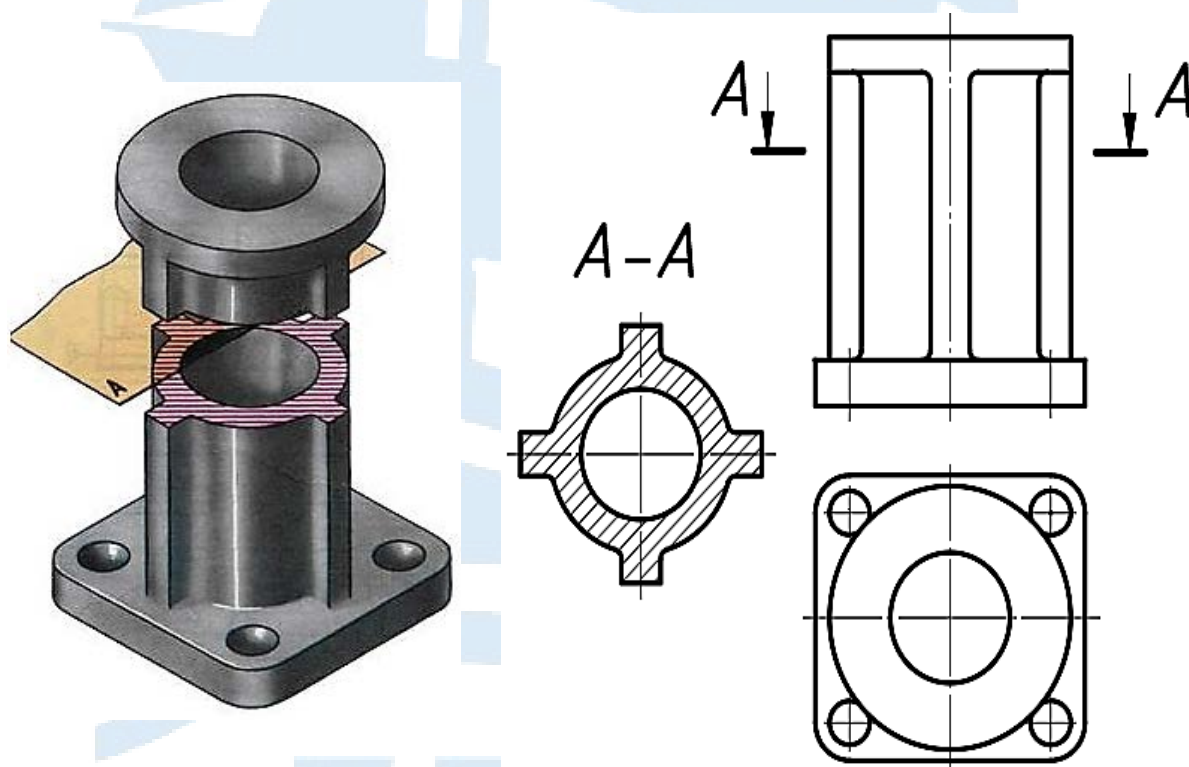


Рис. 34

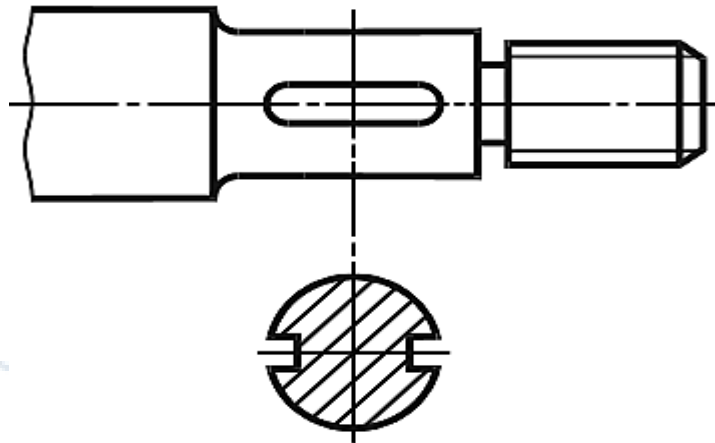


Рис. 35

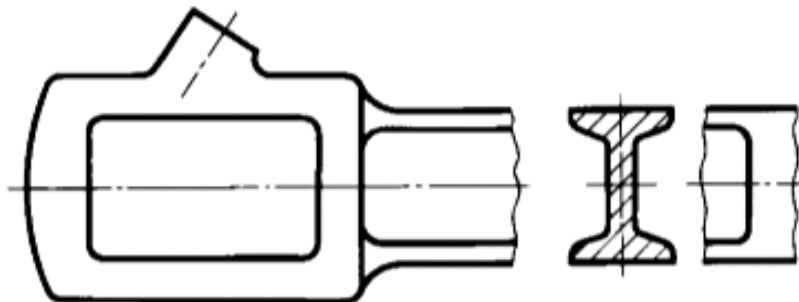


Рис. 36

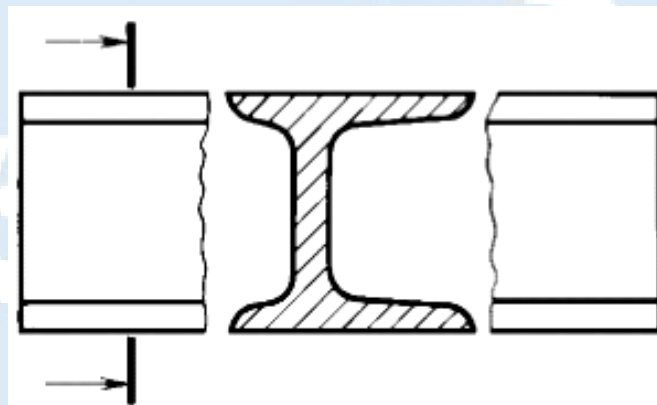


Рис. 37

Обозначают вынесенные сечения на чертежах, за исключением случаев, представленных на рис. 35, 36 и 37, так же, как и разрезы.

**Наложённое сечение** – сечение, расположенное непосредственно на изображении предмета вдоль следа секущей плоскости.

На рис. 38 изображено наложённое сечение симметричное. На рис. 39 показано и обозначено наложённое сечение несимметричное.

Контур наложенного сечения выполняют сплошной тонкой линией по ГОСТ 2.303, при этом контур изображения в месте расположения наложенного сечения не прерывают.

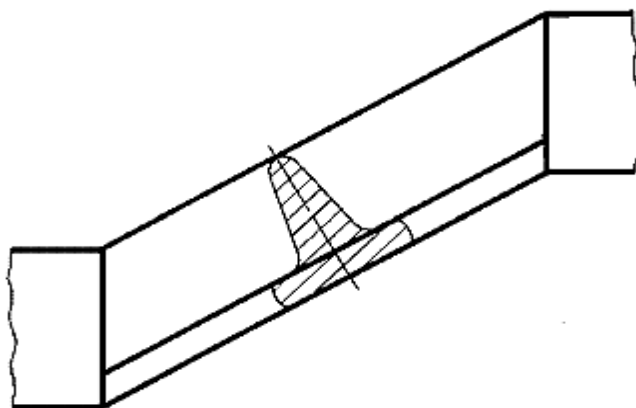


Рис. 38

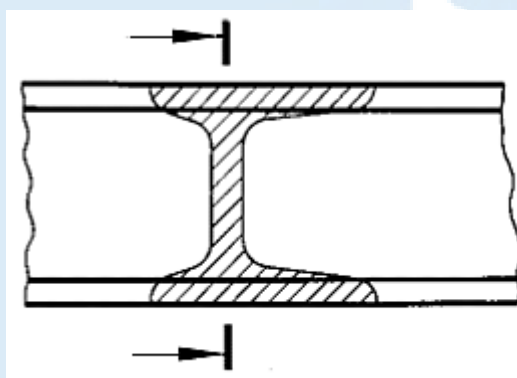


Рис. 39

Для нескольких одинаковых сечений, относящихся к одному предмету, линию сечения обозначают одной буквой и вычерчивают одно сечение (рис. 40).

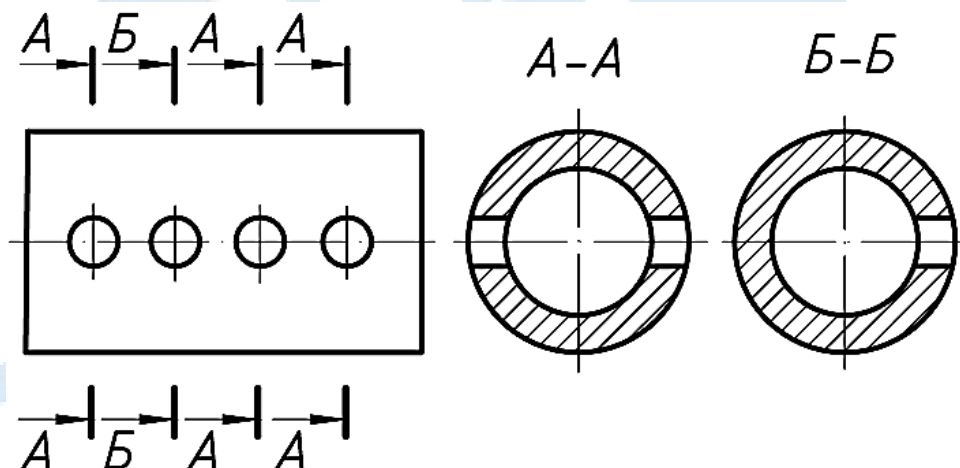


Рис. 40

Если секущая плоскость проходит через ось поверхности вращения, ограничивающей отверстие или углубление, то контур сечения в месте отверстия или углубления показывают непрерывным (сечение А-А, рис. 41; рис. 42).

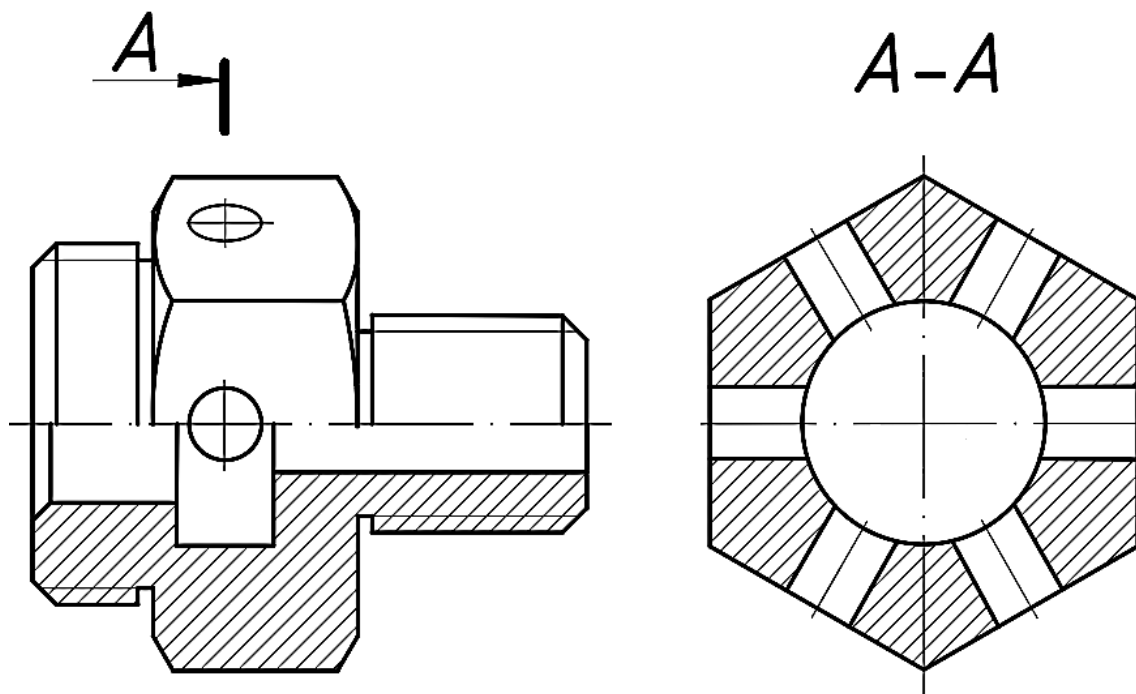


Рис. 41

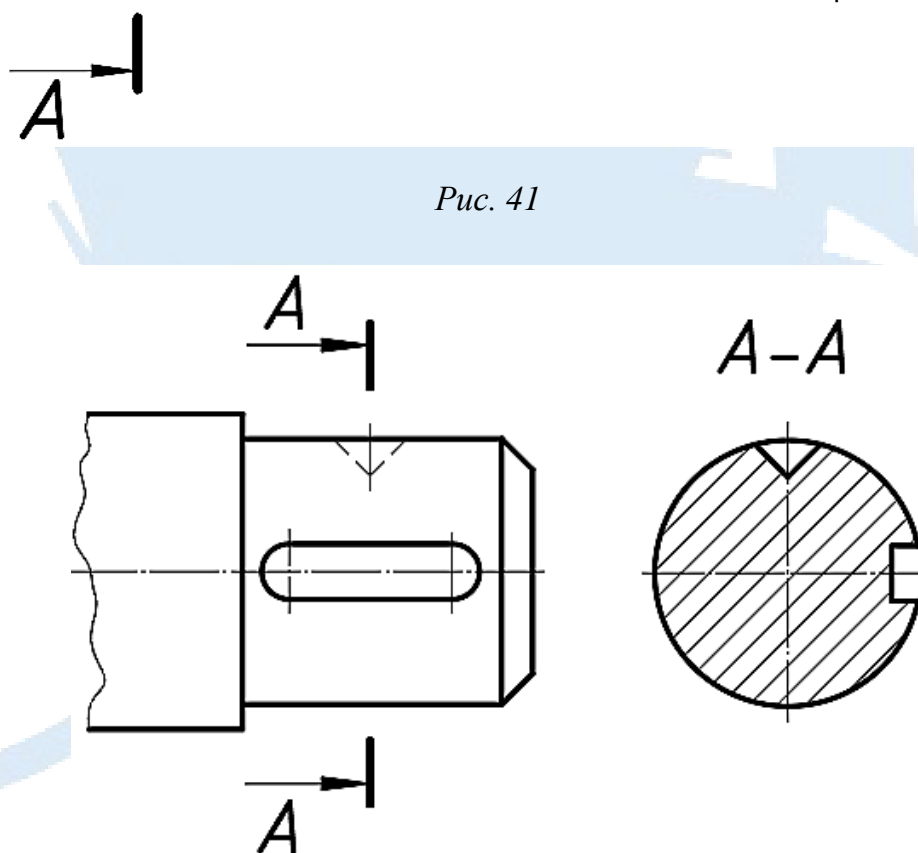


Рис. 42

## 4. ВЫНОСНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

**Выносной элемент** – дополнительное, обычно увеличенное, отдельное изображение части предмета.

Выносной элемент содержит подробности, не указанные на соответствующем изображении, и может отличаться от него по содержанию (например, изображение может быть видом, выносной элемент – разрезом).

При применении выносного элемента соответствующее место отмечают на виде, разрезе или сечении замкнутой сплошной тонкой линией – окружностью или овалом с обозначением выносного элемента прописной буквой на полке линии-выноски. Над изображением выносного элемента пишут эту же букву и указывают масштаб, в котором он выполнен. Значения масштаба по ГОСТ 2.302.

На рис. 43 выносной элемент обозначен буквой Б.

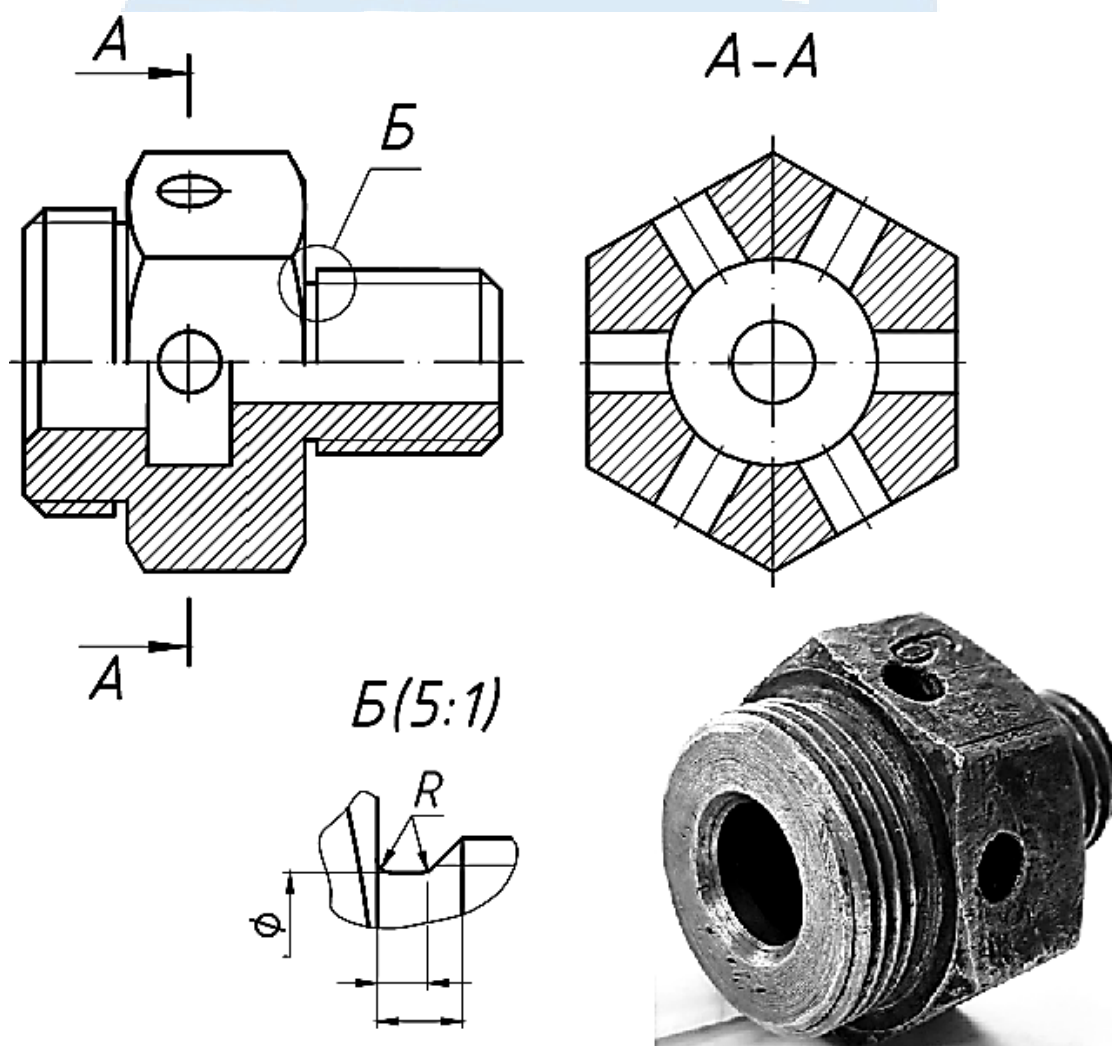


Рис. 43

## 5. УСЛОВНОСТИ И УПРОЩЕНИЯ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Если вид, разрез или сечение представляют собой симметричную фигуру, допускается вычерчивать половину изображения (вид сверху и разрез А-А на рис. 44, местный вид А на рис. 46) или немного более половины изображения, ограничив его линией обрыва (разрез А-А на рис. 45 и разрез Б-Б на рис. 46).

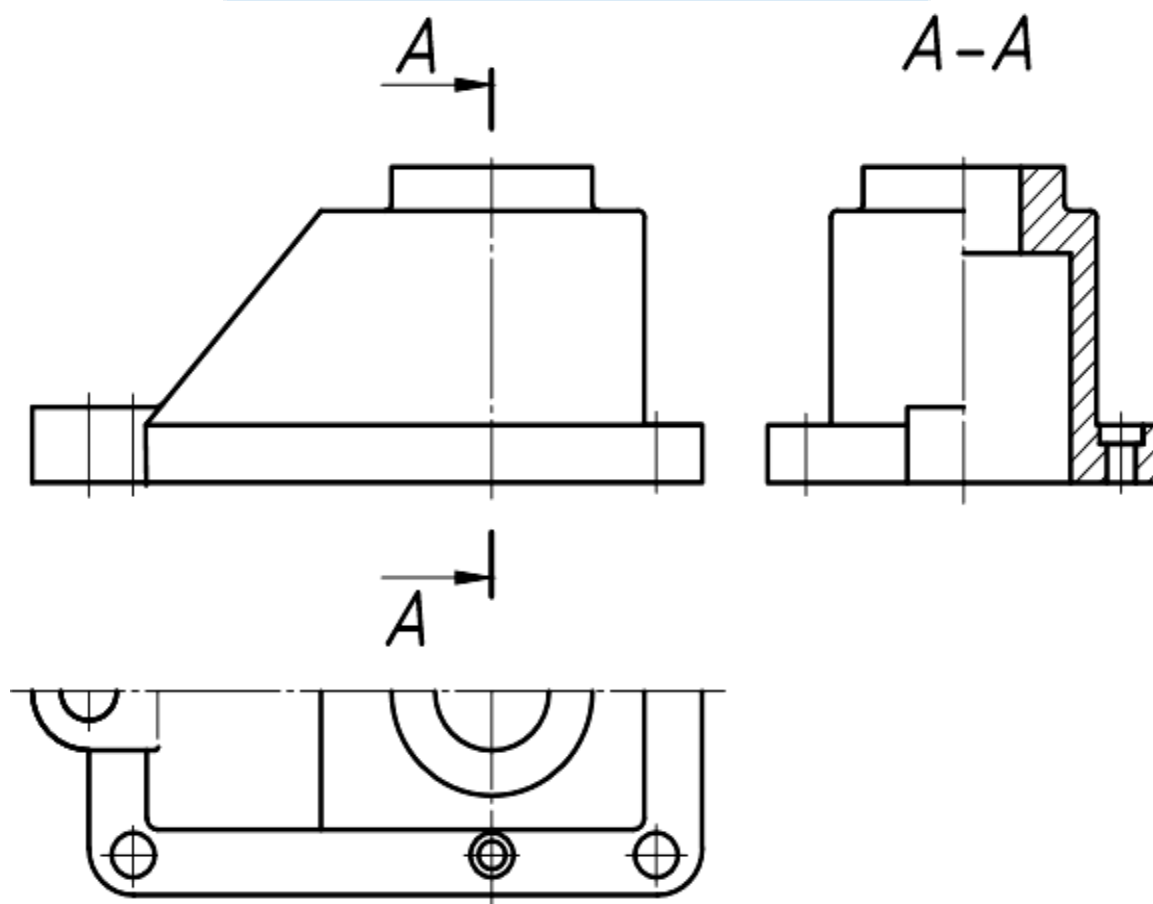


Рис. 44

БГАРФ

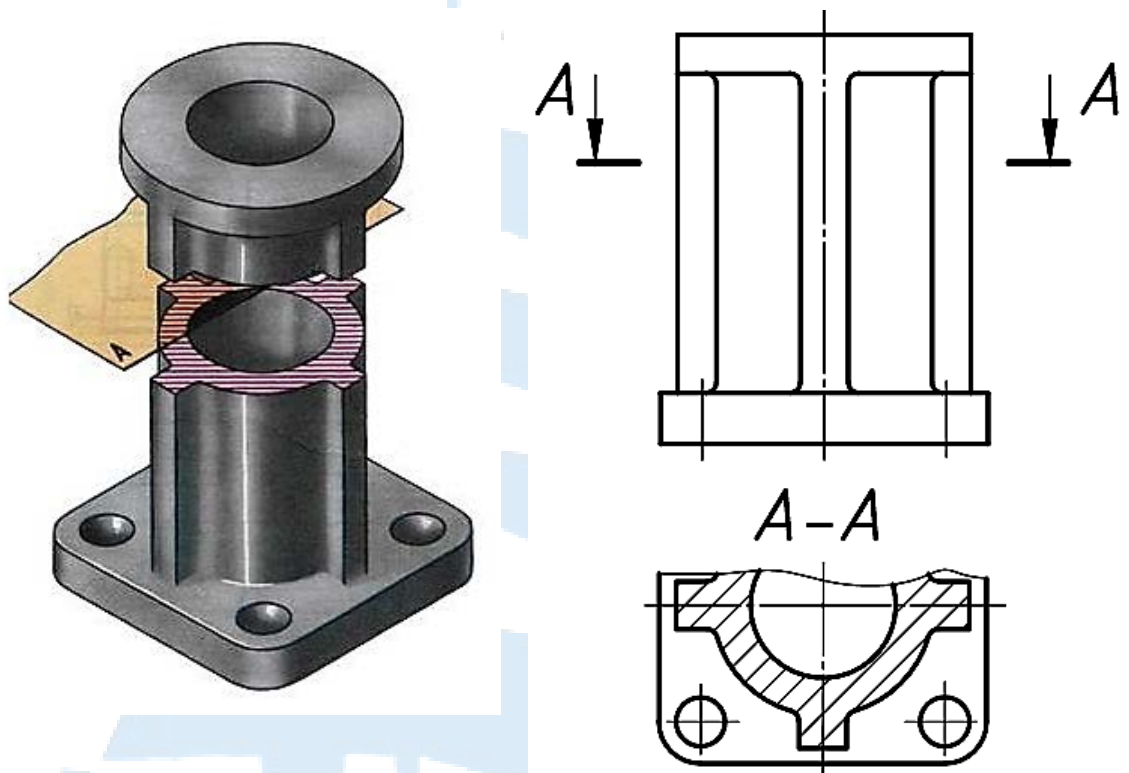


Рис. 45

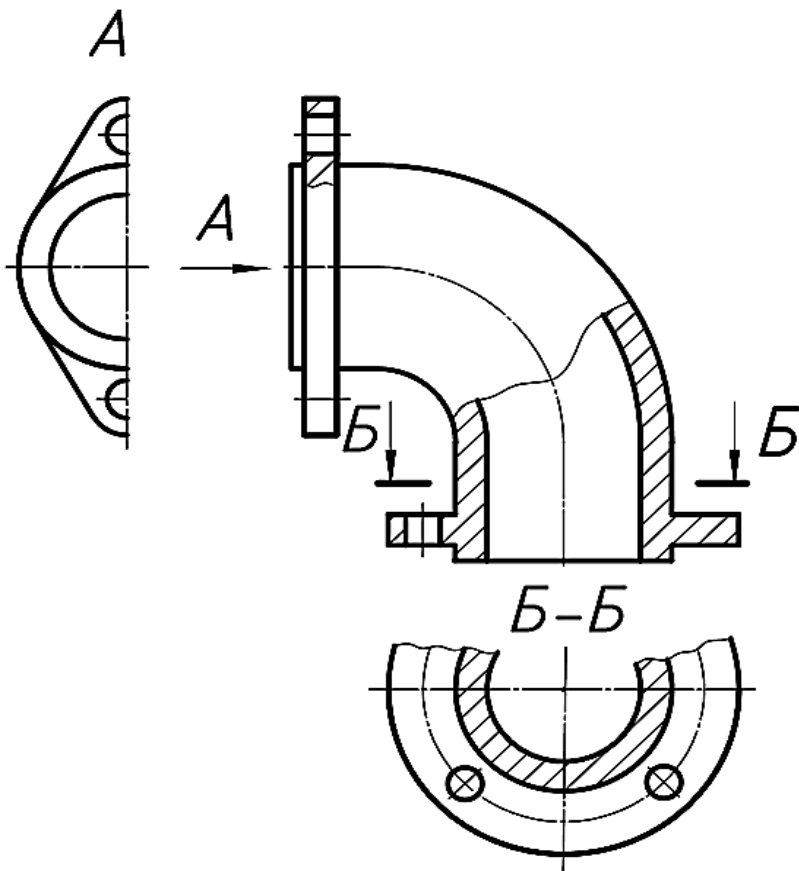


Рис. 46



Если предмет имеет несколько одинаковых, равномерно расположенных элементов, то на изображении этого предмета полностью показывают один – два таких таких элемента (например, одно – два отверстия на рис. 18, 19, 47, а также зубья храповика на рис. 47), остальные же элементы показывают упрощенно или условно.

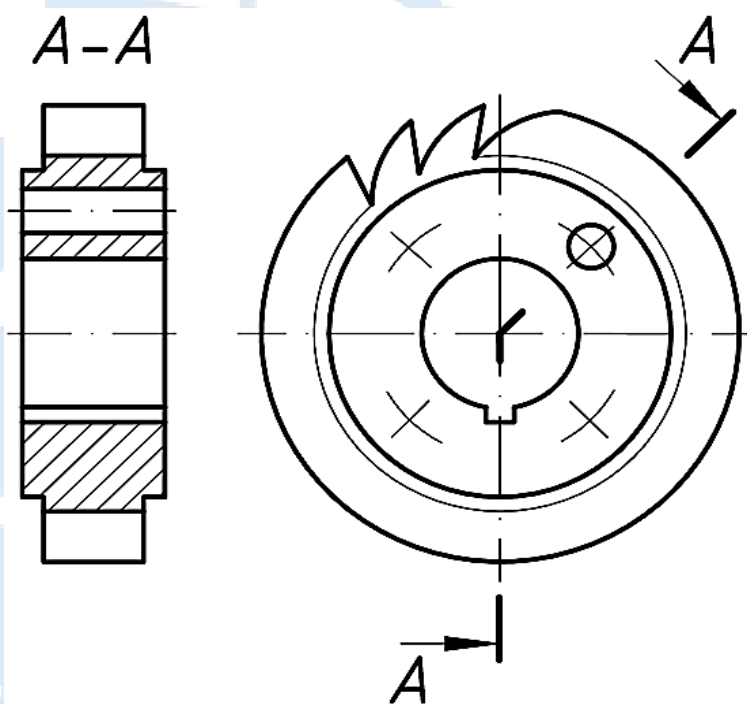


Рис. 47

Допускается изображать часть предмета (рис. 48) с указанием о количестве элементов, их расположении т. п.

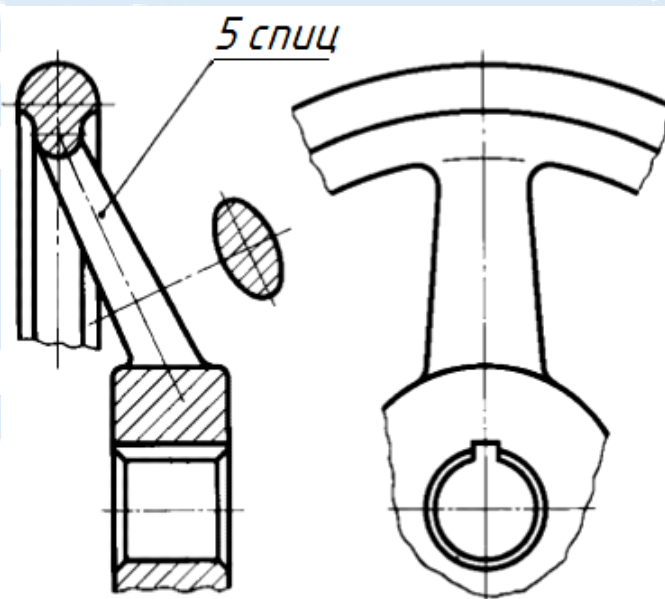


Рис. 48

Проекции линий пересечения поверхностей на видах и разрезах допускается изображать упрощенно, если не требуется точного их построения. Например, вместо лекальных кривых проводят дуги окружности (рис. 49) и прямые линии (рис. 50, 51).

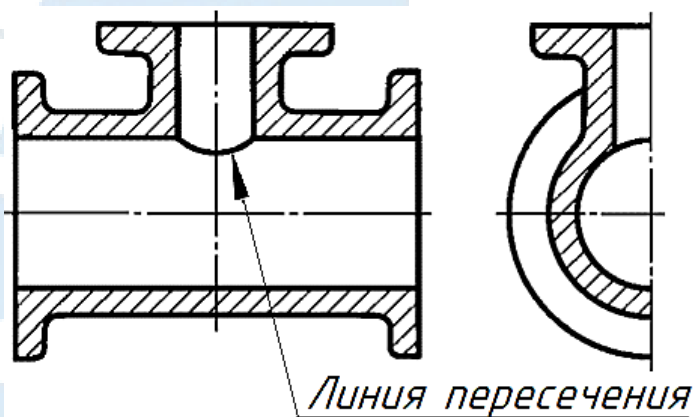


Рис. 49

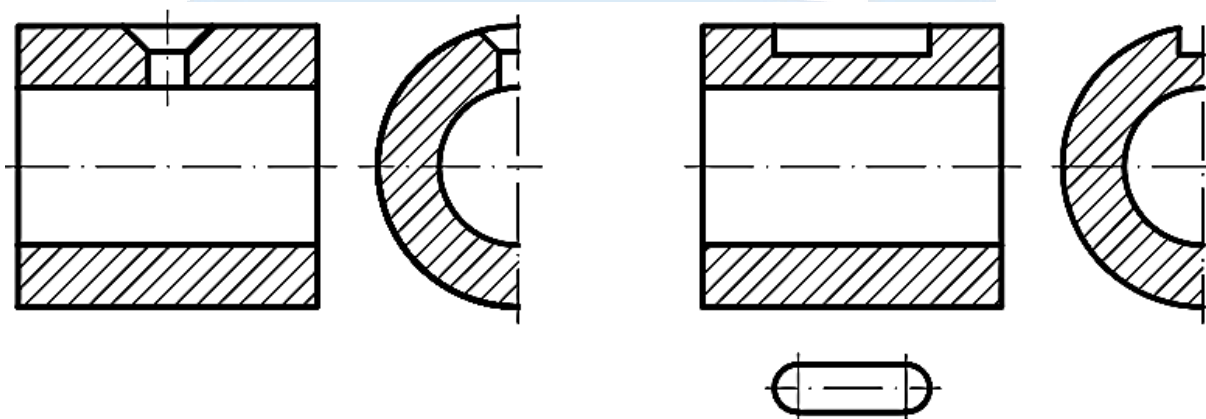


Рис. 50

Рис. 51

Плавный переход от одной поверхности к другой (линию перехода) показывают условно тонкой линией, не доходящей до линии контура детали (рис. 52, 53) или совсем не показывают (рис. 54).

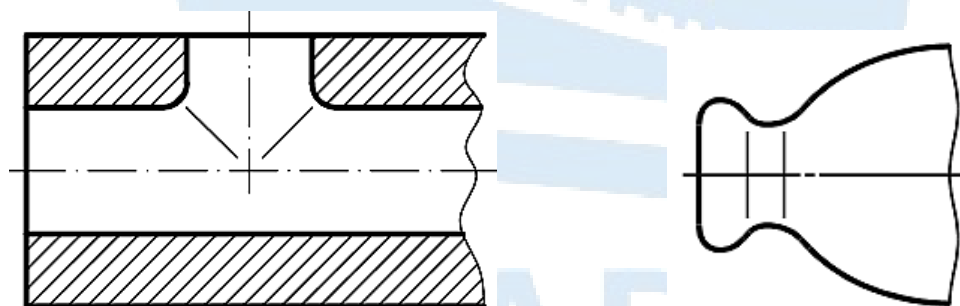


Рис. 52

Рис. 53

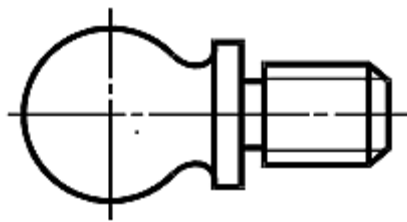


Рис. 54

Такие детали, как винты, заклепки, шпонки, непустотелые валы и шпиндели, шатуны, рукоятки т. п., при продольном разрезе показывают нерассеченными. Шарики всегда показывают нерассеченными.

Гайки и шайбы на сборочных чертежах также показывают нерассеченными.

Спицы маховиков, шкивов, зубчатых колес, тонкие стенки типа ребер жесткости в продольных разрезах показывают незаштрихованными (рис. 11, 13, 28, 48, 55).

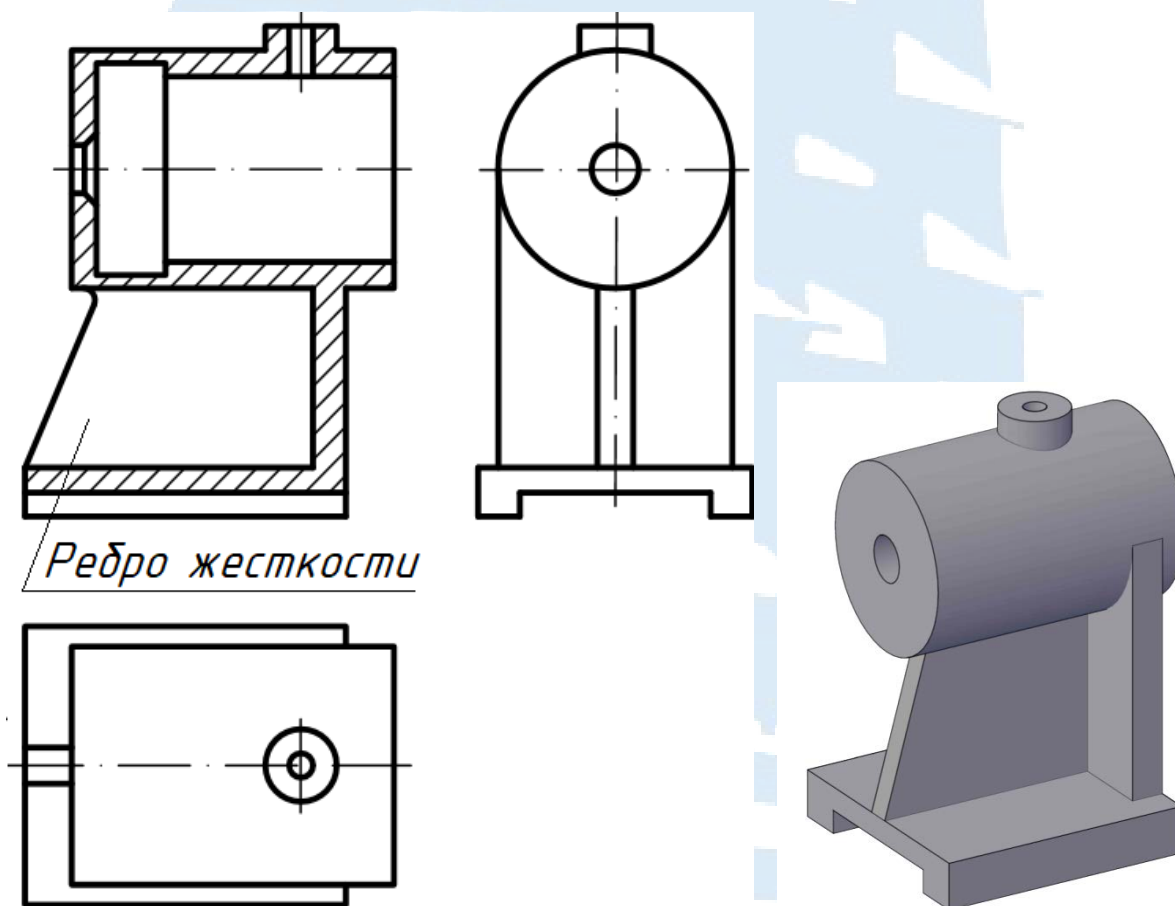


Рис. 55

Плоские поверхности на чертеже, при необходимости, выделяют диагоналями, выполненными сплошными тонкими линиями (рис. 56, 57).

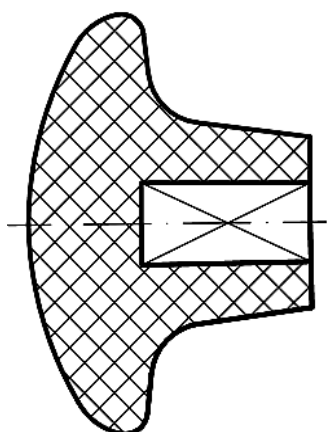


Рис. 56

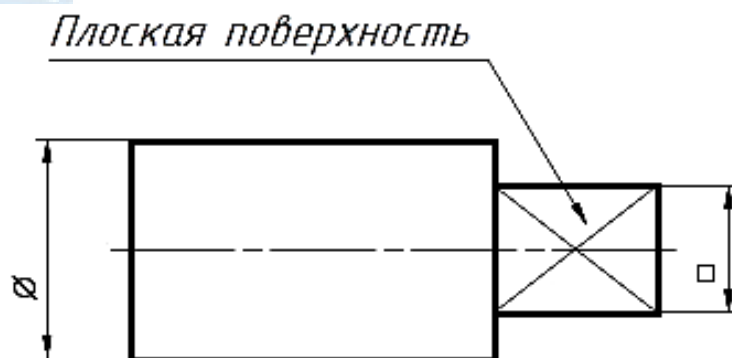


Рис. 57

Детали, имеющие постоянное или закономерно изменяющееся поперечное сечение (валы, цепи, фасонный прокат, шатуны и т. п.), допускается изображать с разрывами. В изображениях деталей с разрывами используют сплошную волнистую линию или сплошную тонкую линию с изломом по ГОСТ 2.303 (рис. 58, 59).

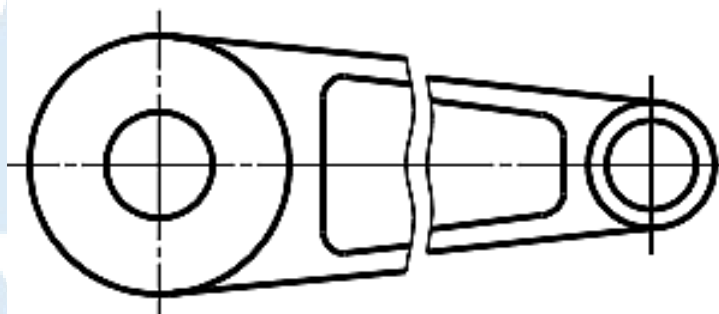


Рис. 58

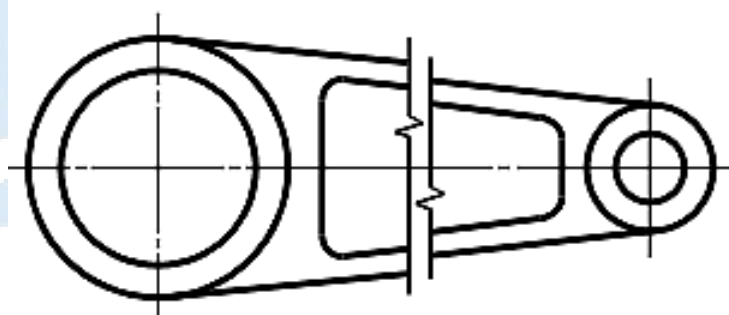


Рис. 59

Сплошную сетку, рельеф, накатку и т. п. на чертежах деталей допускается изображать частично с возможным упрощением (рис. 60).

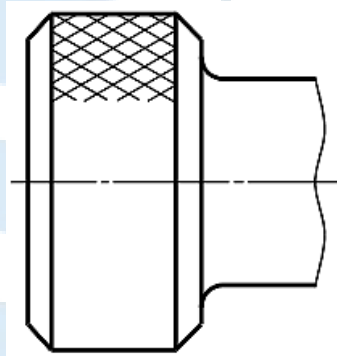


Рис. 60

Для сокращения количества изображений на чертеже допускается:  
а) применять сложные разрезы, как разрез А-А на рис. 61;

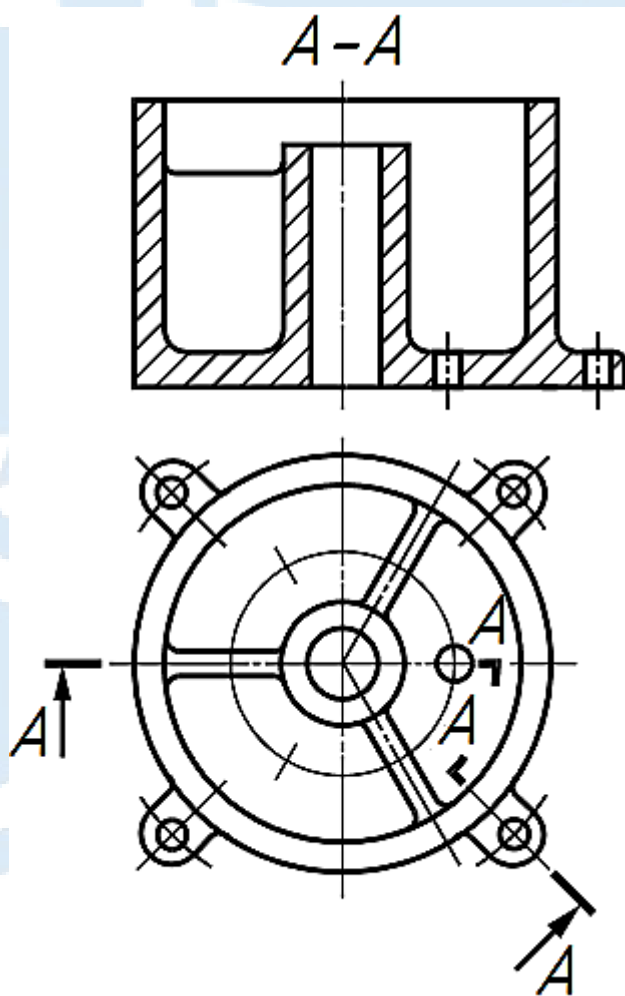


Рис. 61

б) выполнять лишь контур отверстия со шпоночным пазом в ступицах зубчатых колес, шкивов и т. п. вместо полного изображения детали (рис. 62);

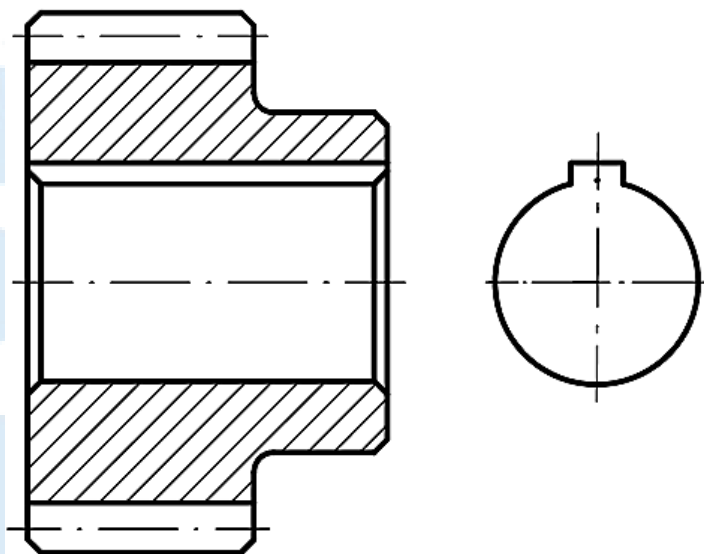


Рис. 62

в) изображать в разрезе отверстия, расположенные на круглом фланце, когда они не попадают в секущую плоскость (рис. 46).

## 6. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Жданович, С.А. Основные правила оформления чертежей: метод. указания. – Калининград: БГАРФ, 2017. – 28 с.
2. Боголюбов С.К. Черчение. – М.: Машиностроение, 1989. – 336 с.
3. Левицкий В.С. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей. – М.: Высш. шк., 2007. – 440 с.
4. ГОСТ 2.305 – 2008. Изображения – виды, разрезы, сечения. – М.: Стандартинформ, 2009. – 27 с.
5. Материалы интернет-поисковых ресурсов Yandex, Google.



978210001597

**Светлана Александровна Жданович**

# **ИЗОБРАЖЕНИЯ НА ЧЕРТЕЖАХ**

Методические указания  
по выполнению графических работ  
для курсантов специальностей  
26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок»,  
26.03.01 «Управление водными и мультимодальными  
перевозками», 25.05.03 «Техническая эксплуатация  
транспортного радиооборудования»  
всех форм обучения

---

*Ведущий редактор М.Б. Априянц  
Младший редактор Г.В. Деркач*

*Лицензия № 021350 от 28.06.99.*

*Компьютерное редактирование  
И.В. Леонова*

*Печать офсетная.*

*Подписано в печать 26.01.2018 г.  
Усл. печ. л.2,5. Уч.-изд. л. 2,4.*

*Формат 60 x 90 1/16.*

*Заказ № 1322. Тираж 75 экз.*

Доступ к архиву публикации и условия доступа к нему:  
<http://bgarf.ru/academy/biblioteka/elektronnyj-katalog/>

**БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»**

*Издательство БГАРФ,  
член Издательско-полиграфической ассоциации высших учебных заведений  
236029, Калининград, ул. Молодежная, 6.*