

Лекция № 3

Оформление чертежей

Виды изделий и их структура

- В соответствии с **ГОСТ 2.101 - 68 ИЗДЕЛИЕМ** называется любой предмет или набор предметов производства, подлежащих изготовлению на предприятии.
- Изделия, в зависимости от их назначения, делят на изделия **основного производства** (изделия, предназначенные для реализации) и **вспомогательного производства** (изделия, предназначенные для собственных нужд предприятия).

- В зависимости от наличия или отсутствия составных частей изделия делят на:
- **а) неспецифицированные** (детали) - не имеющие составных частей;
- **б) специфицированные** (сборочные единицы, комплексы, комплекты) - состоящие из двух и более составных частей.

Устанавливаются следующие виды изделий:

а) детали;

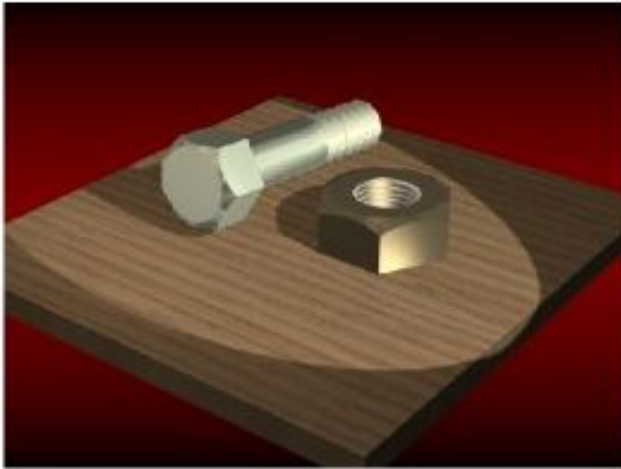
б) сборочные единицы;

в) комплексы;

г) комплекты.

Примеры видов изделий

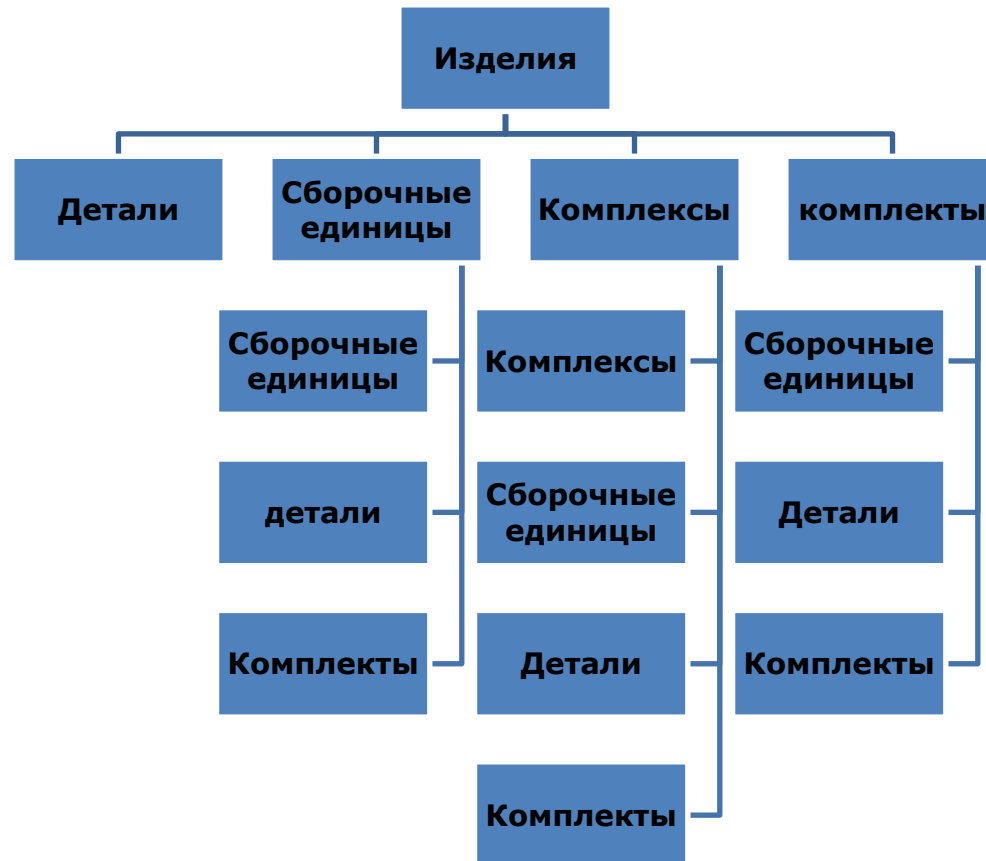
Детали



Сборочная единица



Структура изделий (ГОСТ 2.101-68)



Деталь

это изделие, изготовленное **из** однородного по наименованию и марке материала, **без применения сборочных операций**.

Сборочная единица

это **изделие**, **составные** части которого **соединяют** между собой на предприятии посредством сборочных операций (свинчивание, клепка, сварка и т.п.), например: автомобиль, станок, маховичок из пластмассы с металлической арматурой.

Комплекс

это два и более специфицированных изделия, не соединенных на предприятии-изготовителе сборочными операциями, но предназначенных для выполнения взаимосвязанных эксплуатационных функций, например: вагон, локомотив, цех-автомат, корабль, бурильная установка.

В комплекс, кроме изделий, выполняющих основные функции, могут входить детали, сборочные единицы и комплекты, предназначенные для выполнения вспомогательных функций, например: детали и сборочные единицы, предназначенные для монтажа комплекса на месте его эксплуатации; комплекс запасных частей, укладочных средств, тары и др.

Комплект

это два и более изделий, не соединенных на предприятии-изготовителе сборочными операциями и представляющих собой набор изделий, которые имеют общее эксплуатационное назначение вспомогательного характера, например: комплект запасных частей, комплект инструмента и принадлежностей и т.д.

К комплектам также относят сборочную единицу или деталь, поставляемую вместе с набором других сборочных единиц и (или) деталей, предназначенных для выполнения вспомогательных функций при эксплуатации этой сборочной единицы или детали, например: осциллограф в комплекте с укладочным ящиком, запасными частями, монтажным инструментом, сменными частями.

Виды и комплектность конструкторских документов

Любые изделия могут быть изготовлены только на основании определённых конструкторских документов.

К конструкторским документам относятся графические и текстовые документы, которые в отдельности или в совокупности определяют состав и устройство изделия и содержат необходимые данные для его разработки, изготовления, контроля, приёмки, эксплуатации и ремонта.

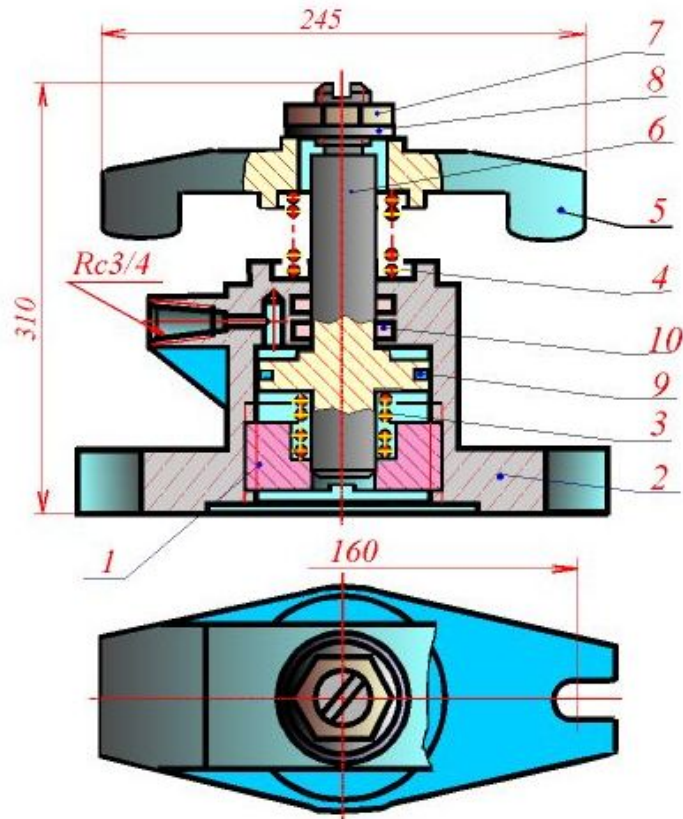
Графические документы

К графическим документам относятся различные виды чертежей, схем. В них содержится графическая информация об изделии.

Графические документы подразделяются на

- **ЧЕРТЕЖ ДЕТАЛИ** - документ, содержащий изображение детали и другие данные необходимые для ее изготовления и контроля.
- **СБОРОЧНЫЙ ЧЕРТЕЖ** - документ, содержащий изображение сборочной единицы и другие данные, необходимые для ее сборки (изготовления) и контроля.

Пример сборочного чертёжа



Пример заполнения спецификации

| Форм | Зона | Лист | Обозначение | Наименование | Кол. | Примечан. | |
|---------|---------|-----------|---------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|----------------|--------|
| | | | | Документация | | | |
| A1 | | | ИИМВ.540525.000.СБ | Сборочный чертёж | | | |
| | | | | Детали | | | |
| A4 | 1 | | ИИМВ.540525.001 | Стакан | 1 | | |
| A4 | 2 | | ИИМВ.540525.002 | Корпус | 1 | | |
| A4 | 3 | | ИИМВ.540525.003 | Пружина | 1 | | |
| A4 | 4 | | ИИМВ.540525.004 | Пружина | 1 | | |
| A4 | 5 | | ИИМВ.540525.005 | Скоба | 1 | | |
| A4 | 6 | | ИИМВ.540525.006 | Поршень | 1 | | |
| | | | | Стандартные изделия | | | |
| | 7 | | | Гайка М30.5 ГОСТ 5915-70 | 1 | | |
| | 8 | | | Шайба 30.04.019 ГОСТ11371-78 | 1 | | |
| | 9 | | | Кольцо Н1-80х70-1 ГОСТ 9832-77 | 1 | | |
| | 10 | | | Кольцо Н1-35х28 ГОСТ 9832-77 | 2 | | |
| | | | ИИМВ.540525.000.СБ | | | | |
| Исполн. | Провер. | Начислено | Подпись | Дата | Прихват гидравлический | | |
| Исполн. | Провер. | Начислено | Подпись | Дата | | | |
| | | | | | Листов | Лист | Листов |
| | | | | | | 07190302.6510А | |

Чертёж общего вида

**это документ, определяющий
конструкцию изделия, взаимодействие
его составных частей и поясняющий
принцип работы изделия**

Отличия между чертежами общего вида и сборочными чертежами

| <i>Признаки отличия</i> | <i>Чертеж общего вида</i> | <i>Сборочный чертеж</i> |
|----------------------------|--|--|
| ГОСТ | 2.118 - 73, 2.119 – 73, 2.120 - 73 | 2.109 - 73 |
| По цели документа | <i>Предназначен для разработки рабочих чертежей и хранится у главного конструктора</i> | <i>Является технологическим документом и предназначен для сборки имеющихся деталей</i> |
| По количеству изображений | <i>Можно представить форму всех деталей</i> | <i>Представляется такое количество изображений, чтобы был понятен процесс сборки изделия и ее контроль</i> |
| Размеры | <i>Кроме габаритных, проставляются конструкторские размеры, характеризующие отдельные части изделия, могут проставляться допуски и посадки</i> | <i>Габаритные и присоединительные размеры</i> |
| Составные части изделия | <i>Отдельно на формате А4 или на том же листе, что и изображение, составляется таблица составных частей изделия</i> | <i>Спецификация на отдельных листах</i> |
| Шероховатость поверхностей | <i>Разрешается проставлять по усмотрению конструктора</i> | <i>Проставляется только для поверхностей, обрабатываемых по сборочному чертежу</i> |

Теоретический чертёж

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЧЕРТЁЖ - документ, определяющий геометрическую форму (обводы) изделия и координаты расположения составных частей.

ГАБАРИТНЫЙ ЧЕРТЁЖ - документ, содержащий контурное (упрощённое) изображение изделия с габаритными, установочными и присоединительными размерами.

ЭЛЕКТРОМОНТАЖНЫЙ, МОНТАЖНЫЙ, УПАКОВОЧНЫЙ ЧЕРТЕЖИ -

документы, содержащие контурное (упрощённое) изображение изделия, а также данные, позволяющие производить указанную в названии операцию.

СХЕМА - документ, на котором показаны в виде условных изображений или обозначений составные части изделия и связи между ними. Текстовыми конструкторскими документами являются документы, содержащие информацию об изделии в виде текстов, которые могут быть представлены в форме таблиц, перечней и т.п.

Текстовые документы

- Спецификация
- Технические условия

СПЕЦИФИКАЦИЯ - документ,
определяющий состав сборочной
единицы, комплекса или комплекта;

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ - документ, содержащий требования к изделию, его изготовлению, контролю, приёмке и поставке, которые нецелесообразно указывать в других документах.

Конструкторские документы

В зависимости от способа выполнения и характера использования конструкторские документы подразделяются на:

- Оригиналы
- Подлинники
- Дубликаты
- Копии

ОРИГИНАЛЫ - документы,
выполненные на любом материале
и предназначенные для
изготовления по ним подлинников

ПОДЛИННИКИ - документы, оформленные подлинными установленными подписями и выполненные на любом материале, позволяющем многократное воспроизведение с них копий.

ДУБЛИКАТЫ - копии подлинников, обеспечивающие идентичность воспроизведения подлинника, выполненные на любом материале, позволяющие снятие с них копий.

КОПИИ - документы, выполненные способом, обеспечивающим их идентичность с подлинником (дубликатом) и предназначенные для непосредственного использования при разработке, в производстве, эксплуатации и ремонте изделий.

Стадии разработки конструкторской документации

В зависимости от стадий разработки, устанавливаемых ГОСТ 2.103 - 68, конструкторские документы подразделяются на **ПРОЕКТНЫЕ** и **РАБОЧИЕ**.

- **К ПРОЕКТНЫМ КОНСТРУКТОРСКИМ ДОКУМЕНТАМ** относятся техническое предложение, эскизный проект, технический проект.

**К РАБОЧЕЙ КОНСТРУКТОРСКОЙ
ДОКУМЕНТАЦИИ** относятся
спецификации, сборочные чертежи,
чертежи деталей и пр.

Стадии разработки

Согласно ГОСТ 2.103 - 68 установлены следующие стадии разработки конструкторской документации:

Техническое предложение

Эскизный проект

Технический проект

Рабочая конструкторская документация

ТЕХНИЧЕСКОЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ - совокупность конструкторских документов, содержащих анализ различных вариантов возможных решений технического задания заказчика, технико-экономические обоснования предлагаемых вариантов, патентный поиск и т.п.

ЭСКИЗНЫЙ ПРОЕКТ - совокупность конструкторских документов, которые должны включать в себя принципиальные конструктивные решения, дающие общее представление об устройстве и принципе работы изделия, а также данные, определяющие назначение, основные параметры и габаритные размеры разрабатываемого изделия.

ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОЕКТ - совокупность конструкторских документов, которые должны содержать окончательные технические решения, дающие полное представление об устройстве разрабатываемого изделия и исходные данные для разработки рабочей документации.

Технический проект служит основанием для разработки рабочей конструкторской документации.

**РАБОЧАЯ КОНСТРУКТОРСКАЯ
ДОКУМЕНТАЦИЯ** - совокупность
конструкторских документов,
предназначенных для изготовления и
испытаний опытного образца,
установочной партии, серийного
(массового) производства изделий.

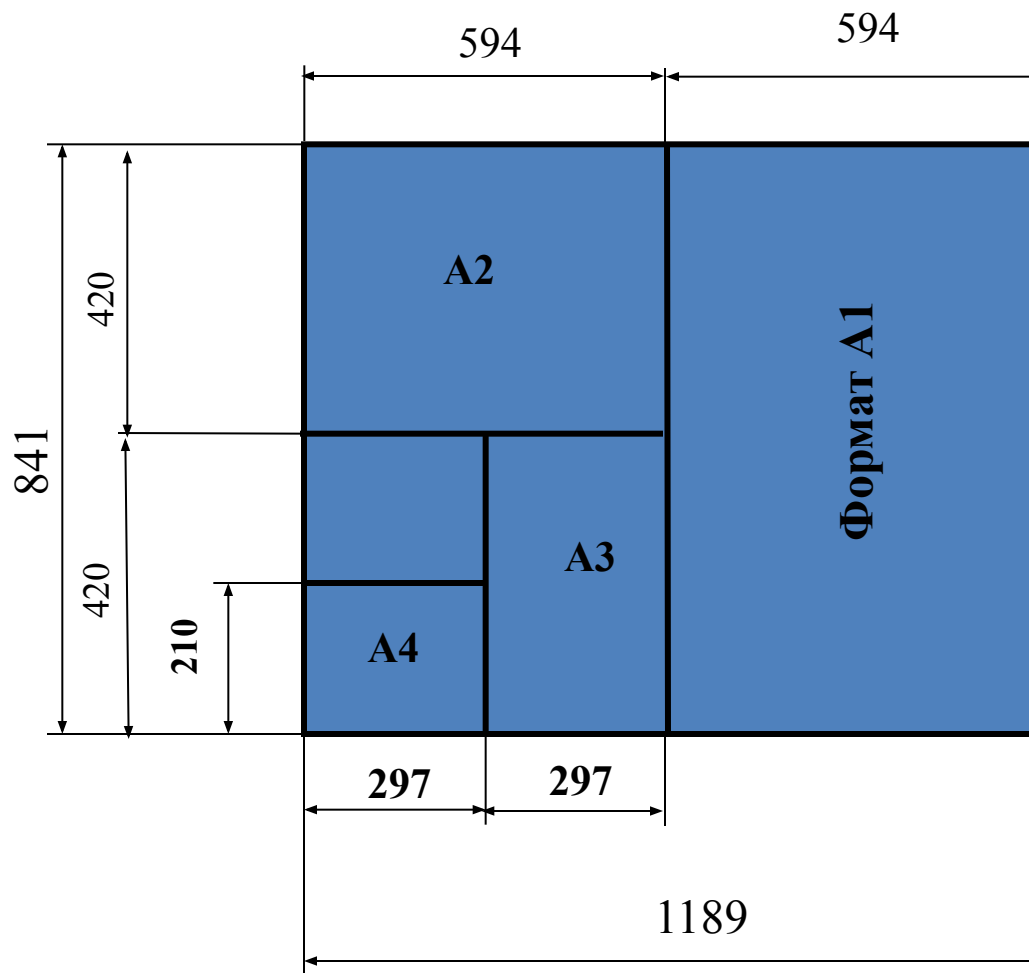
Форматы

При выполнении чертежей пользуются **форматами**, установленными ГОСТ 2.301 - 68*. Форматы листов определяются размерами внешней рамки (выполненной тонкой линией) оригиналов, подлинников, дубликатов, копий.

Основные форматы

Основные форматы получаются путем последовательного деления на две равные части параллельно меньшей стороне формата площадью 1 кв. м с размерами сторон 1189 x 841 мм. Обозначения и размеры сторон основных форматов должны соответствовать указанным в таблице.

Получение основных форматов

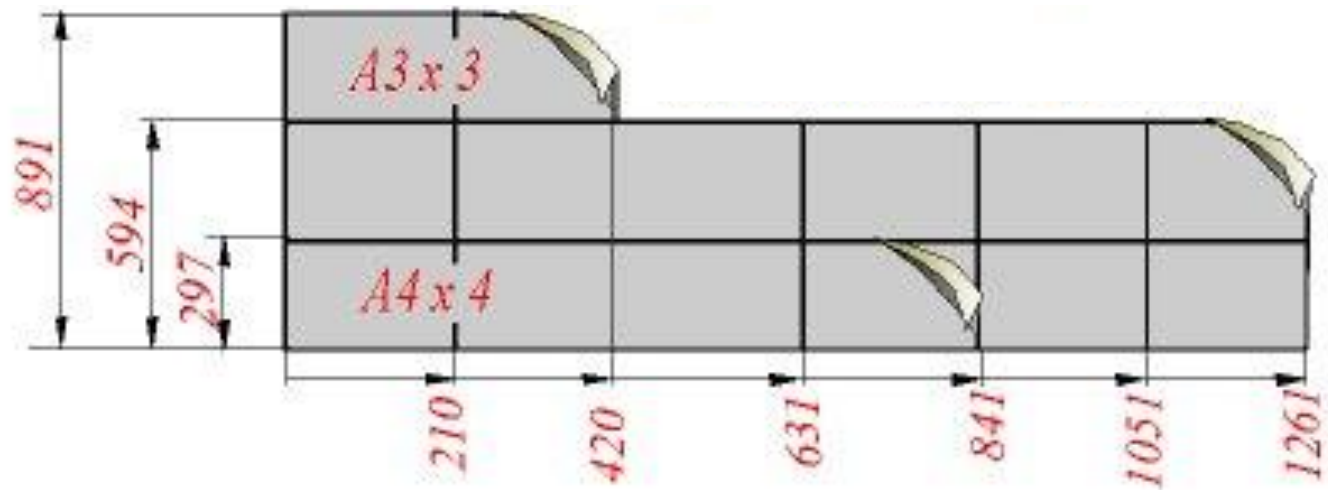


Размеры основных форматов

| | |
|-----------|-------------------|
| <i>A0</i> | <i>841 x 1189</i> |
| <i>A1</i> | <i>595 x 841</i> |
| <i>A2</i> | <i>420 x 594</i> |
| <i>A3</i> | <i>297x420</i> |
| <i>A4</i> | <i>210 x 297</i> |

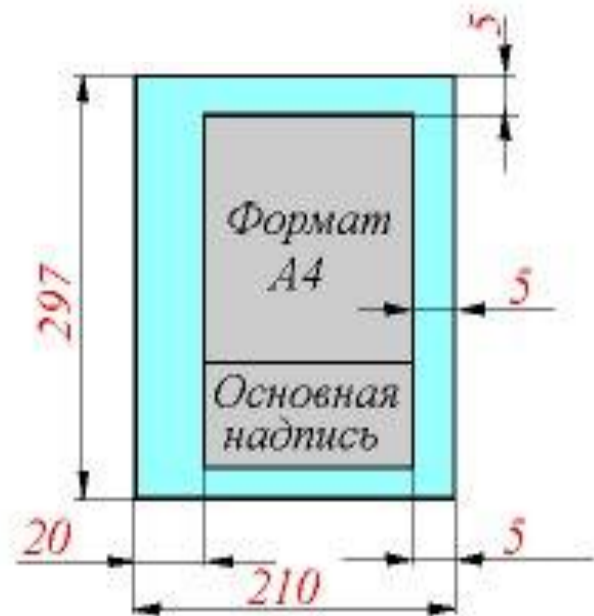
Допускается применение **дополнительных форматов**, образуемых увеличением коротких сторон основных форматов на величину, **кратную** их размерам. При необходимости допускается применять формат А5 с размерами сторон 148 x 210 мм.

Дополнительные форматы



Замечание

- Если изображение графического документа выполняется на формате А4, то сам формат может располагаться **только вертикально**



Масштабы

- Чертежи, на которых изображения выполнены в истинную величину, дают правильное представление о действительных размерах предмета.
- Однако при очень малых размерах предмета или, наоборот, при слишком больших, его изображение приходится увеличивать или уменьшать, т.е. вычерчивать в масштабе.

Определение масштаба

МАСШТАБОМ называется отношение линейных размеров изображения предмета к его действительным размерам.

Правила выбора и обозначения масштабов

Масштабы установлены ГОСТ 2.302 - 68* и должны выбираться из соответствующего ряда.

Если масштаб указывается в предназначенной для этого графе основной надписи, то должен обозначаться по типу 1 : 1; 1 : 2; 2 : 1 и т.д., а в остальных случаях по типу М 1 : 1; М 1 : 2; М 2 : 1 и т.д.

На изображении предмета при любом масштабе указывают его действительные размеры.




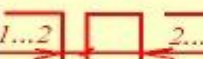

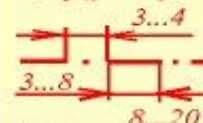



Ряды масштабов

| | |
|---------------------------------|---|
| <i>Масштабы уменьшения</i> | <i>1:2; 1:2.5; 1:4; 1:5; 1:10; 1:15; 1:20; 1:30; 1:40; 1:50; 1:100; 1:200; 1:400; 1:500; 1:800; 1:1000;</i> |
| <i>Натуральная величина</i> | <i>1:1</i> |
| <i>Масштабы увеличения</i> | <i>2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1; 20:1; 40:1; 50:1; 100:1;</i> |

Линии чертежа

Для изображения предметов на чертежах ГОСТ 2.303 - 68* устанавливает начертания и основные назначения линий.

ГОСТ 2.303 - 68

| <i>Линии (ГОСТ 2.303-68)</i> | | |
|---|---|------------------------------------|
| <i>Наименование</i> | <i>Начертание</i> | <i>Толщина линии</i> |
| <i>Сплошная толстая основная</i> |  | $S=0,5...1,4$ |
| <i>Сплошная тонкая</i> |  | от $\frac{S}{3}$ до $\frac{S}{2}$ |
| <i>Сплошная волнистая</i> |  | от $\frac{S}{3}$ до $\frac{S}{2}$ |
| <i>Штриховая</i> |  | от $\frac{S}{3}$ до $\frac{S}{2}$ |
| <i>Штрихпунктирная тонкая</i> |  | от $\frac{S}{3}$ до $\frac{S}{2}$ |
| <i>Штрихпунктирная утолщенная</i> |  | от $\frac{S}{2}$ до $\frac{2}{3}S$ |
| <i>Разомкнутая</i> |  | от S до $1,5S$ |
| <i>Сплошная тонкая с изломами</i> |  | от $\frac{S}{3}$ до $\frac{S}{2}$ |
| <i>Штрихпунктирная с двумя точками тонкая</i> |  | от $\frac{S}{3}$ до $\frac{S}{2}$ |

Линия сплошная толстая основная

Сплошная толстая основная линия

применяется для изображения видимого контура, контура вынесенного сечения и входящего в состав разреза.

Сплошная тонкая линия

Сплошная тонкая линия применяется для изображения размерных и выносных линий, штриховки сечений, линий контура наложенного сечения, линий-выносок, линий для изображения пограничных деталей ("обстановка").

Линия сплошная волнистая

Сплошная волнистая линия

применяется для изображения линий обрыва, линий разграничения вида и разреза.

Линия штриховая

Штриховая линия применяется для изображения невидимого контура. Длина штрихов должна быть одинаковая

Линия штрихпунктирная тонкая

Штрихпунктирная тонкая линия

применяется для изображения осевых и центровых линий, линий сечения, являющихся осями симметрии для наложенных или вынесенных сечений.

Линия штрихпунктирная утолщённая

Штрихпунктирная утолщенная линия

применяется для изображения элементов, расположенных перед секущей плоскостью ("наложенная проекция"), линий, обозначающих поверхности, подлежащие термообработке или покрытию.

Линия разомкнутая

Разомкнутая линия применяется для обозначения линии сечения.

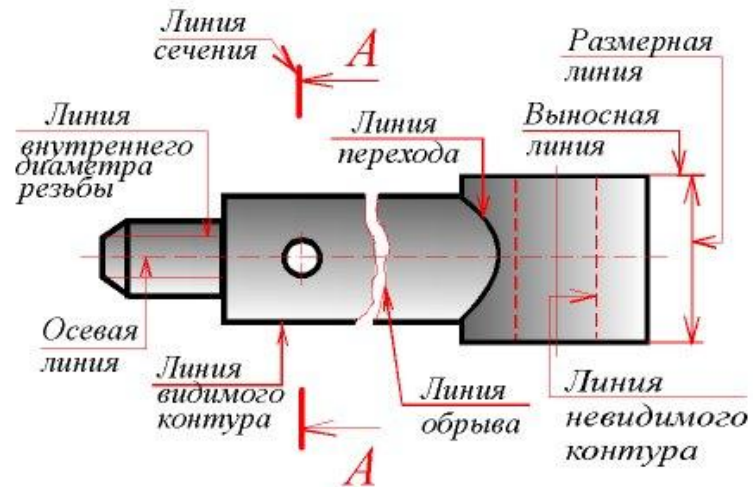
Линия сплошная тонкая с изломами

Сплошная тонкая с изломами линия
применяется при длинных линиях
обрыва.

Линия штрихпунктирная с двумя точками

Штрихпунктирная с двумя точками
линия применяется для изображения частей изделий в крайних или промежуточных положениях, линии сгиба на развёртках, для изображения развёртки, совмещенной с видом.

Пример изображения линий



Замечание

Если в изображении перекрываются несколько различных линий разного типа, то следует соблюдать следующий порядок предпочтительности:

- 1) линии видимых контуров;
- 2) линии невидимых контуров;
- 3) линии мнимых плоскостей разрезов;
- 4) линии осевые и центровые;
- 5) линии отвеса;
- 6) выносные линии.

Шрифты чертёжные

Надписи на чертежах выполняют **стандартным шрифтом** согласно ГОСТ 2.304 - 81. Стандартом установлены 2 типа шрифтов: тип А и тип Б, каждый из которых можно выполнить или без наклона, или с наклоном 75 градусов к основанию строки.

Основной параметр шрифта

Основным параметром шрифта является его размер h – высота прописных букв в миллиметрах, измеренная по перпендикуляру к основанию строки.

Размеры шрифта

Стандартом установлены следующие
размеры шрифта:

2,5; 3,5; 5; 7; 10; 20; 28; 40.

Шрифт (тип А)

- Все параметры шрифта типа А измеряются количеством долей, равных $1/14$ части размера шрифта.



Шрифт (тип Б)

- Все параметры шрифта типа Б измеряются количеством долей, равных $1/10$ части размера шрифта.



Высота строчных букв

- Высота S строчных букв определяется из отношения их высоты (без отростков k) к размеру шрифта h



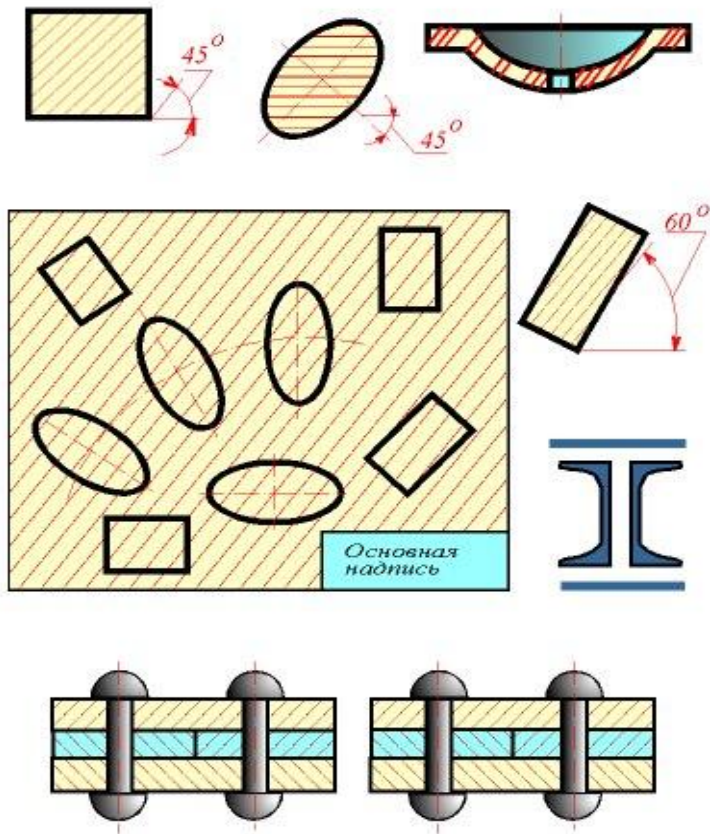
8. Штриховка

На чертеже сечения выделяют штриховкой . Вид ее зависит от графического обозначения материала детали и должен соответствовать ГОСТ 2.306 - 68*

Использование штриховки для обозначения материалов в сечении

Металлы и твёрдые сплавы в сечениях обозначают наклонными параллельными линиями штриховки, проведёнными под углом 45 градусов к линии контура изображения или к его оси, или к линиям рамки чертежа.

Изображение штриховки



Обозначение штриховки, в зависимости от материала

| МАТЕРИАЛЫ | ОБОЗНАЧЕНИЕ |
|--|---|
| 1) <i>Металлы и твердые сплавы</i> |  |
| 2) <i>Неметаллические материалы, в том числе волокнистые монолитные и плитные (прессованные), за исключением указанных ниже.</i> |  |
| 3) <i>Дерево</i> |  |
| 4) <i>Камень естественный</i> |  |
| 5) <i>Керамика и силикатные материалы для кладки</i> |  |
| 6) <i>Бетон</i> |  |
| 7) <i>Стекло и другие светопрозрачные материалы</i> |  |
| 8) <i>Жидкости</i> |  |
| 9) <i>Грунт естественный</i> |  |

Замечание

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

Правила нанесения штриховки

Линии штриховки должны наноситься с наклоном влево или вправо, но как правило, в одну и ту же сторону на всех сечениях, относящихся к одной и той же детали, независимо от количества листов, на которых эти сечения расположены.

Расстояние между параллельными прямыми линиями штриховки (частота) должно быть, как правило, одинаковым для всех выполняемых в одном и том же масштабе сечений данной детали. Указанное расстояние должно быть от 1 до 10 мм в зависимости от площади штриховки и необходимости разнообразить штриховку смежных сечений.

Штриховка узких и длинных площадей сечений

Узкие и длинные площади сечений (например, штампованных деталей), ширина которых на чертеже от 2 до 4 мм, рекомендуется штриховать полностью только на концах и у контуров отверстий, а остальную площадь сечения - небольшими участками в нескольких местах.

Узкие площади сечений, ширина которых на чертеже менее 2 мм, допускается показывать зачернёнными с оставлением просветов между смежными сечениями не менее 0,8 мм.

Виды

Правила изображения предметов (изделий, сооружений и их составных элементов) на чертежах всех отраслей промышленности и строительства устанавливает **ГОСТ 2.305 - 2008.**

Правила изображения предметов (объектов)

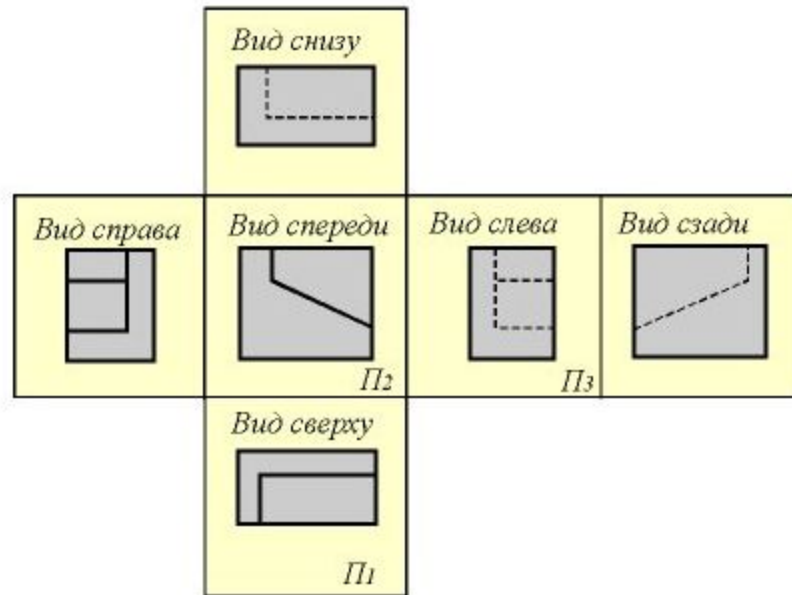
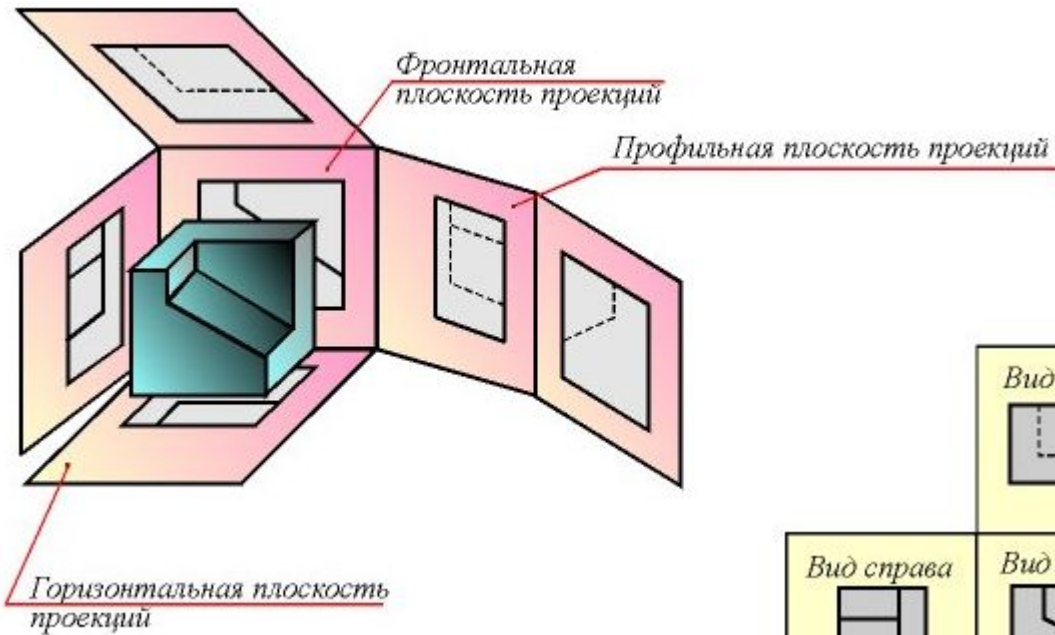
Изображения предметов должны выполняться по методу прямоугольного (ортогонального) проецирования на плоскость. При этом предмет располагают между наблюдателем и соответствующей плоскостью проекций. Следует обратить внимание на различие, существующее между изображением и проекцией предмета. Не всякое изображение является проекцией предмета. Между предметом и его проекцией существует взаимно однозначное точечное соответствие, которое состоит в том, что каждой точке предмета соответствует определённая точка на проекции и наоборот.

Условности и упрощения

При построении изображений предметов стандарт допускает применение условностей и упрощений, вследствие чего указанное выше соответствие нарушается. Поэтому получающиеся при проецировании предмета фигуры называют не проекциями, а изображениями.

В качестве основных плоскостей проекций принимают грани пустотелого куба, в который мысленно помещают предмет и проецируют его на внутренние поверхности граней. Грани совмещают с плоскостью.

Изображение видов



Замечание

Изображение на фронтальной плоскости 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. Изображения на чертеже в зависимости от их содержания разделяются на виды, сечения, разрезы.

Вид

ВИД – изображение обращённой к наблюдателю видимой части поверхности предмета.

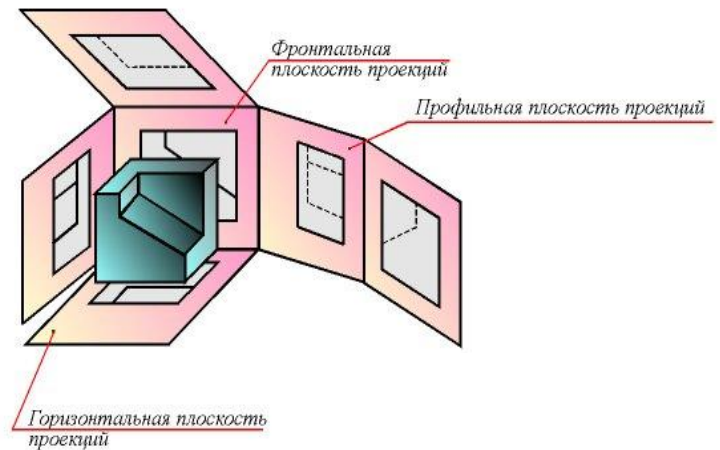
Замечание

Для уменьшения количества изображений допускается на видах показывать необходимые невидимые части поверхности при помощи штриховых линий. Однако, следует иметь в виду, что наличие большого количества штриховых линий затрудняет чтение чертежа, поэтому их использование должно быть ограничено.

Основные виды

ОСНОВНЫЕ ВИДЫ -
изображения,
получаемые на
основных плоскостях
проекций - гранях куба:

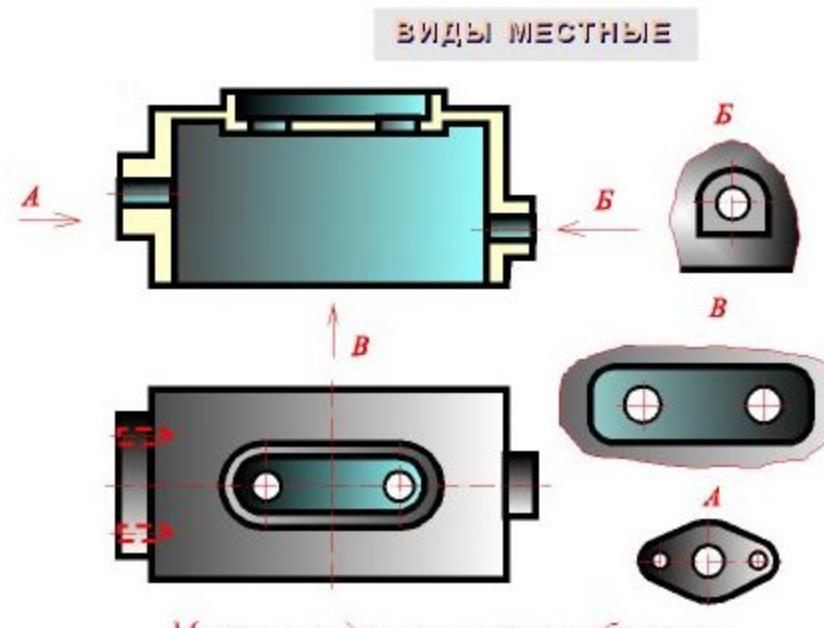
- 1 - вид спереди**
(главный вид);
- 2 - вид сверху;**
- 3 - вид слева;**
- 4 - вид справа;**
- 5 - вид снизу;**
- 6 - вид сзади.**



Местный вид

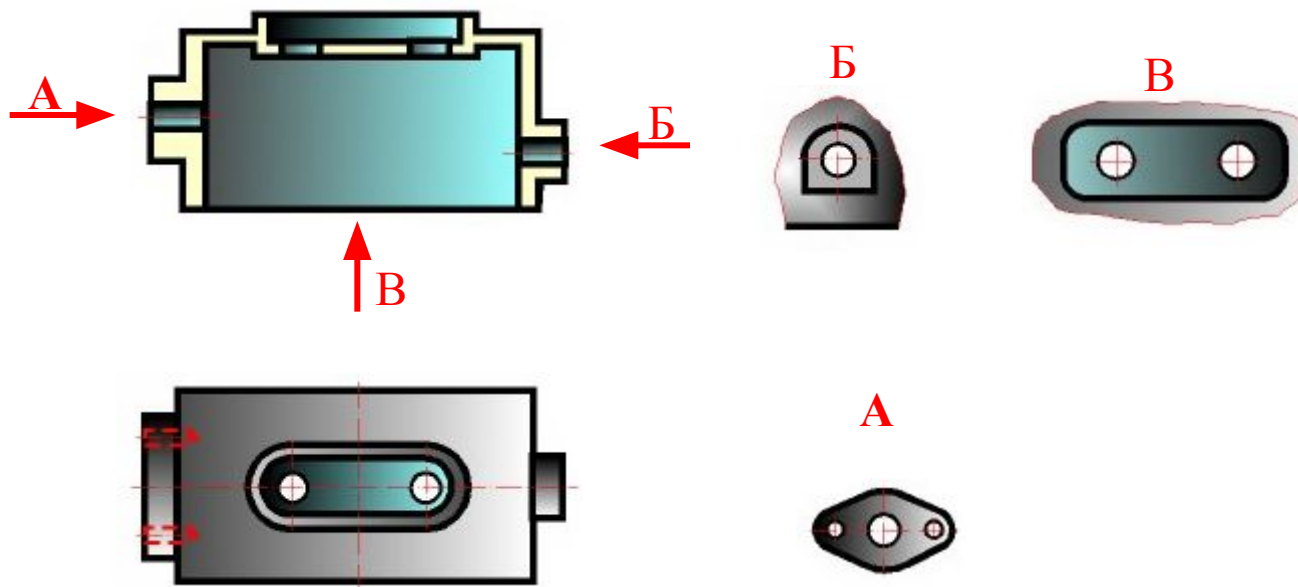
МЕСТНЫЙ ВИД - изображение отдельного ограниченного места поверхности предмета на одной из основных плоскостей проекций. Местный вид можно располагать на любом свободном месте чертежа, отмечая надписью типа "А", а у связанного с ним изображения предмета должна быть поставлена стрелка, указывающая направление взгляда, с соответствующим буквенным обозначением. Местный вид может быть ограничен линией обрыва, по возможности в наименьшем размере, или не ограничен.

Изображение местных видов



Изображение местных видов

Местные виды

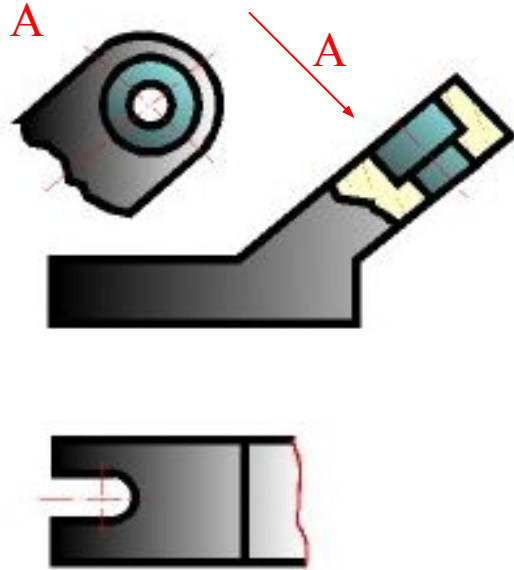


Дополнительный вид

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВИДЫ - изображения, получаемые на плоскостях, непараллельных основным плоскостям проекций. Применяются в тех случаях, если какую-либо часть предмета невозможно показать на основных видах без искажения формы и размеров.

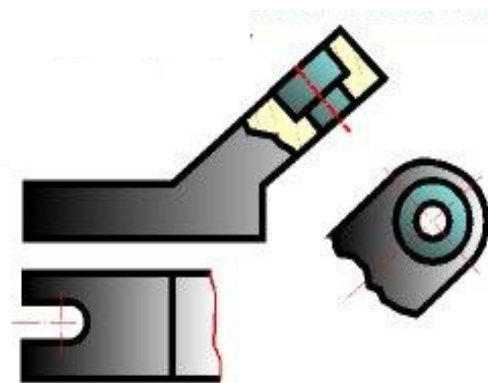
Дополнительный вид отмечается на чертеже надписью типа "А", а у связанного с дополнительным видом изображения предмета ставится стрелка с соответствующим буквенным обозначением, указывающая направление взгляда.

Изображение дополнительного вида



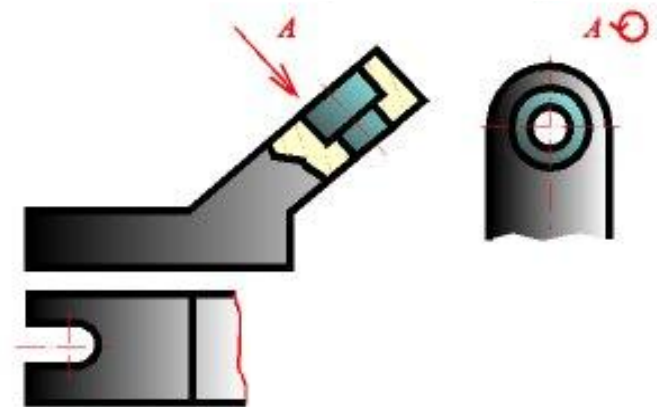
Дополнительный вид в проекционной СВЯЗИ

Когда
дополнительный
вид расположен в
непосредственной
проекционной связи
с соответствующим
изображением,
стрелку и надпись
над видом не
наносят



Повернутый дополнительный вид

Дополнительный вид можно повернуть, сохраняя при этом положение, принятое для данного предмета на главном изображении. При этом к надписи "А" добавляется знак "повернуто"



Назначение основных, местных и дополнительных видов

Основные, местные и дополнительные виды служат для изображения формы внешних поверхностей предмета. Удачное их сочетание позволяет избежать штриховых линий или свести их количество до минимума

Сечения

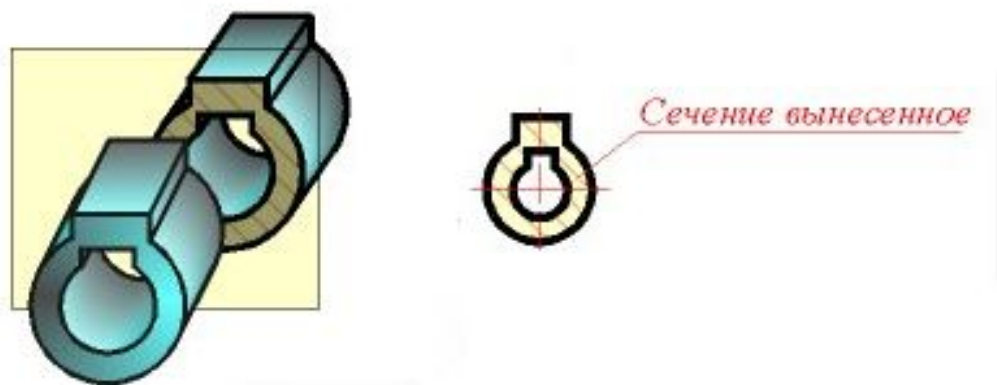
Выявление формы внутренних поверхностей предмета при помощи штриховых линий значительно затрудняет чтение чертежа, создаёт предпосылки для неправильного его толкования, усложняет нанесение размеров и условных обозначений.

Поэтому для выявления внутренней (невидимой) конфигурации предмета применяют условные изображения - сечения и разрезы.

Определение сечений

СЕЧЕНИЕМ называется изображение фигуры, получающейся при мысленном рассечении предмета одной или несколькими плоскостями. На сечении показывают только то, что получается непосредственно в секущей плоскости.

Пример сечения вынесенного



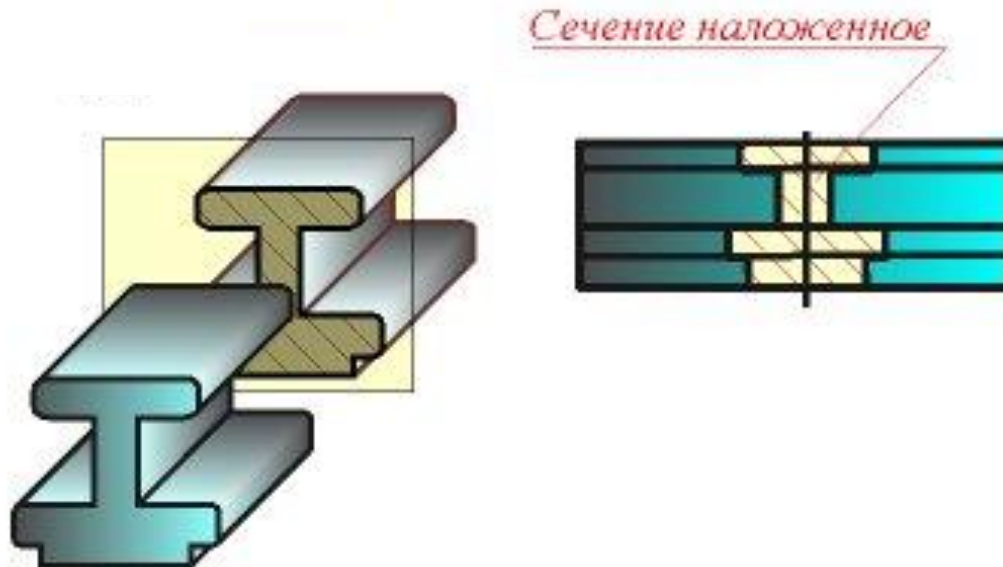
Правила выбора секущей плоскости

Секущие плоскости выбирают так, чтобы получить нормальные поперечные сечения.

Сечения делятся на:

- 1) входящие в состав разреза,**
- 2) не входящие в состав разреза.**

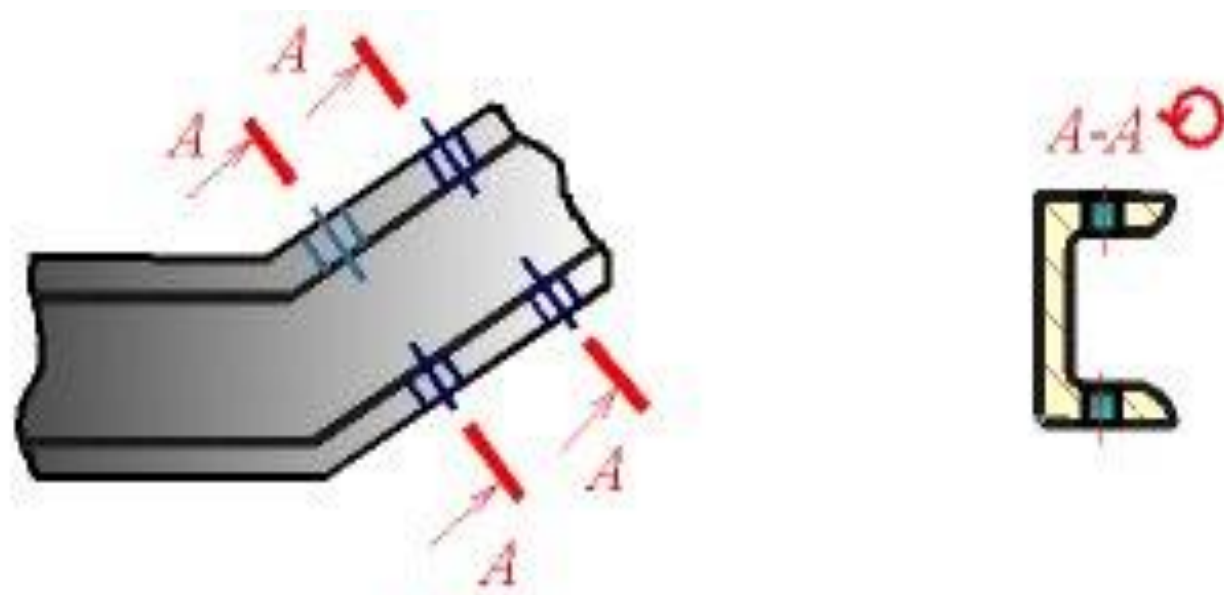
Наложенное сечение



Расположение сечений

Вынесенные сечения являются предпочтительными и их допускается располагать в разрыве между частями одного и того же вида на продолжении следа секущей плоскости при симметричной фигуре сечения, на любом месте поля чертежа, а также с поворотом.

Пример изображения вынесенных сечений



Обозначение сечений

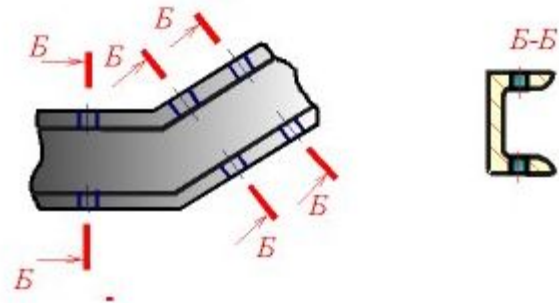
Положение секущей плоскости указывают на чертеже линией сечения. Для линии сечения применяют разомкнутую линию со стрелками указывающими направление взгляда и обозначают секущую плоскость одинаковыми прописными буквами русского алфавита. Сечение сопровождается надписью по типу А-А. Соотношение размеров стрелок и штрихов разомкнутой линии должны соответствовать

Обозначение сечений разрезов

| ОБЪЕКТ ОБОЗНАЧЕНИЯ | СПОСОБ ОБОЗНАЧЕНИЯ | |
|--|--|-------------|
| <i>Положение секущей плоскости и направ- ление взгляда</i> |  | |
| <i>Сечение (разрез)</i> | А-А | А-А (2:1) |
| <i>Сечение (разрез) с поворотом</i> | А-А ☉ | А-А (5:1) ☉ |

Пример оформления сечения

Начальный и конечный штрихи не должны пересекать контур изображения.



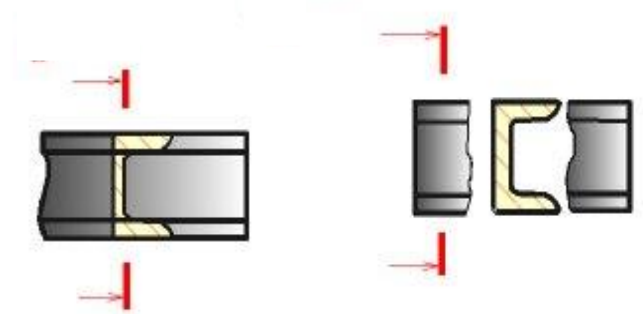
Правила буквенных обозначений сечений

Буквенные обозначения присваивают в алфавитном порядке без повторения и, как правило, без пропусков.

Размер шрифта буквенных обозначений должен быть больше размера цифр размерных чисел приблизительно в два раза. Буквенное обозначение располагают параллельно основной надписи, независимо от положения секущей плоскости.

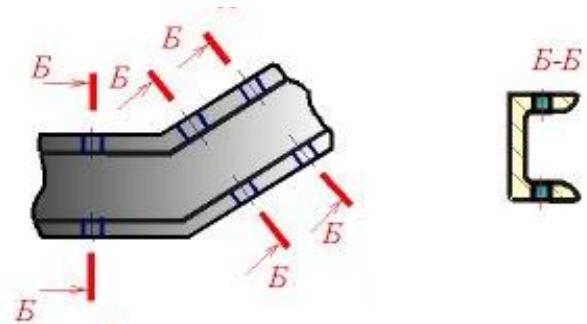
Сечения симметричных фигур

При симметричной фигуре линию сечения не проводят и сечение надписью не сопровождают.



Несколько одинаковых сечений

Для нескольких одинаковых сечений одного и того же предмета линии сечения обозначают одной буквой и вычерчивают одно сечение.



Указания по выполнению сечений

Сечение по построению и расположению должно соответствовать направлению, указанному стрелками. Контур вынесенного сечения, а также сечения, входящего в состав разреза, изображают сплошными основными линиями, а контур наложенного сечения - сплошными тонкими линиями, причём контур изображения в месте расположения наложенного сечения не прерывают.

Указания по выполнению сечений (продолжение)

Контур вынесенного сечения, а также сечения, входящего в состав разреза, изображают сплошными основными линиями, а контур наложенного сечения - сплошными тонкими линиями, причём контур изображения в месте расположения наложенного сечения не прерывают. Ось симметрии вынесенного или наложенного сечения указывают штрихпунктирной тонкой линией.

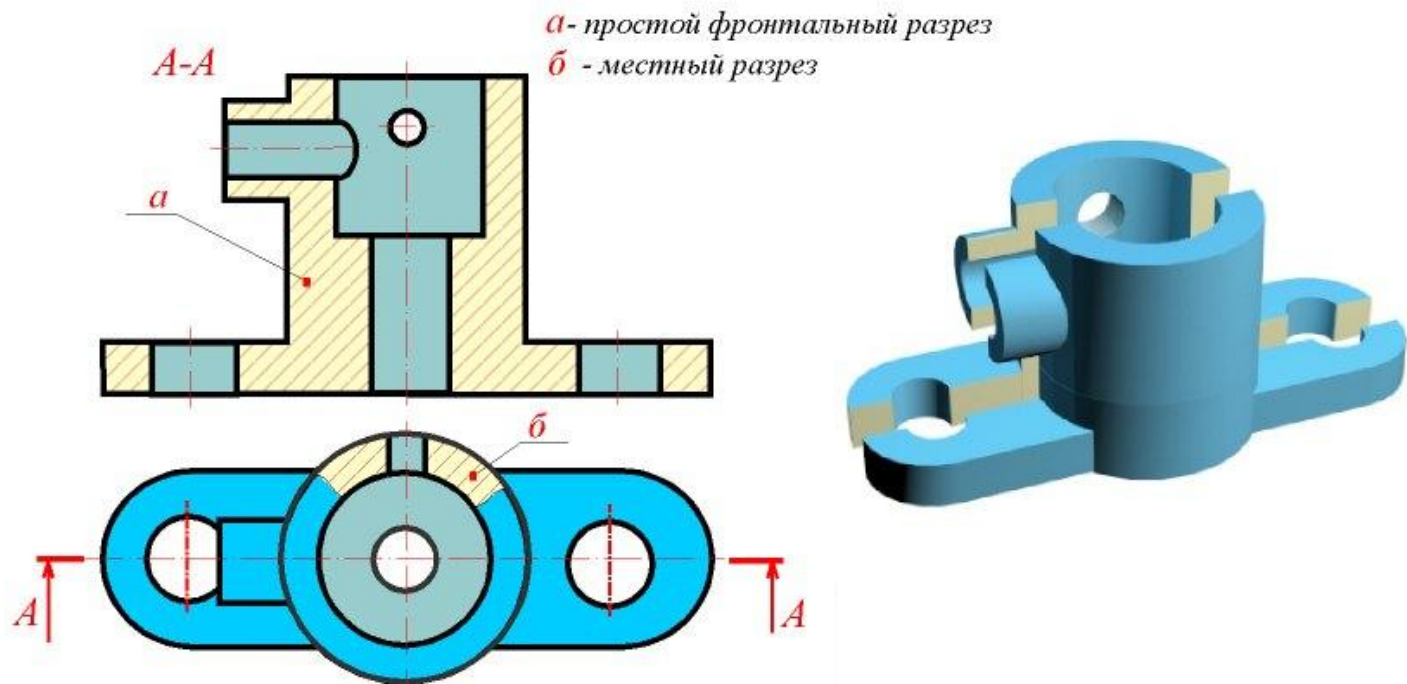
Штриховка при изображении сечений

На чертеже сечения выделяют штриховкой. Вид ее зависит от графического обозначения материала детали и должен соответствовать **ГОСТ 2.306-2008**.

Разрезы

РАЗРЕЗОМ называется изображение предмета, мысленно рассечённого одной или несколькими плоскостями. На разрезе показывают то, что получается в секущей плоскости и что расположено за ней. Таким образом, разрез состоит из сечения и вида части предмета, расположенной за секущей плоскостью.

Разрез



- Классификация разрезов



Виды разрезов (в зависимости от количества секущих плоскостей)

В зависимости от числа секущих плоскостей разрезы разделяются на:

а) **простые** - при одной секущей плоскости;

б) **сложные** - при нескольких секущих плоскостях.

Виды разрезов (в зависимости от положения секущих плоскостей)

В зависимости от положения секущей плоскости относительно горизонтальной плоскости проекций разрезы разделяются на:

- горизонтальные;

- вертикальные;

- наклонные.

Горизонтальные разрезы

При **горизонтальном разрезе** секущая плоскость параллельна горизонтальной плоскости проекций.

Вертикальные разрезы

В случае использования **вертикальных разрезов** секущую плоскость следует проводить перпендикулярно горизонтальной плоскости проекций.

Наклонные разрезы

У наклонных разрезов секущая плоскость составляет с горизонтальной плоскостью проекций угол, отличный от прямого.

Вертикальные разрезы называются:

фронтальными, если секущая плоскость параллельна фронтальной плоскости проекций;

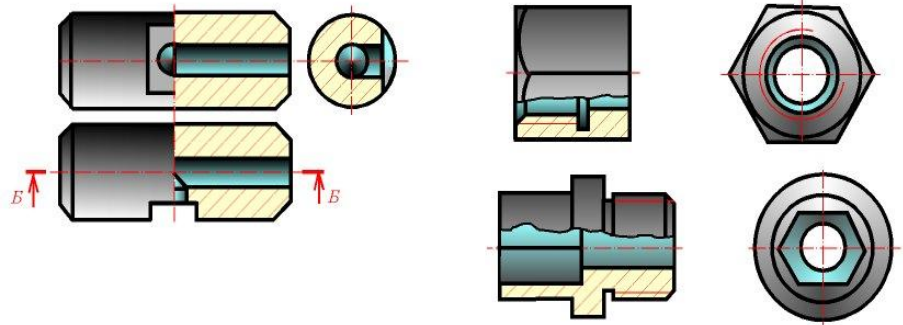
профильными, если секущая плоскость параллельна профильной плоскости проекций.

Сложные разрезы

- **ступенчатые**, если секущие плоскости параллельны (ступенчатые горизонтальные, ступенчатые фронтальные);
- **ломаные**, если секущие плоскости пересекаются.

Продольные разрезы

Продольными,
если секущие
плоскости
направлены вдоль
длины или высоты
предмета.

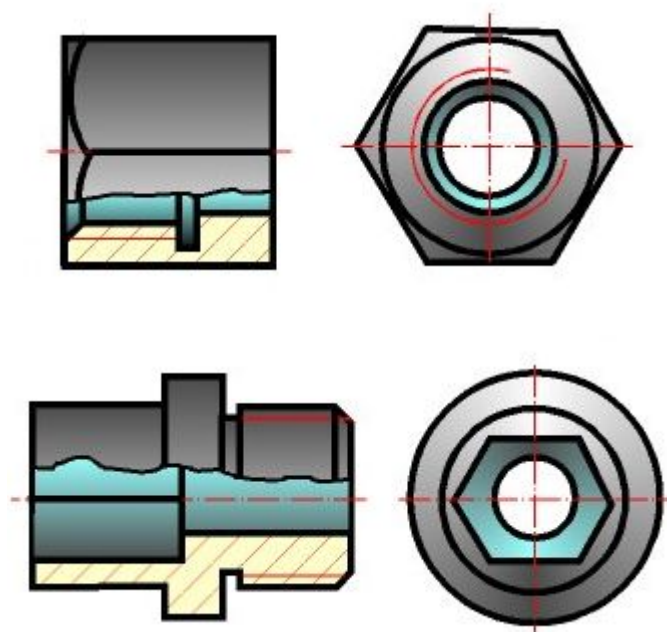
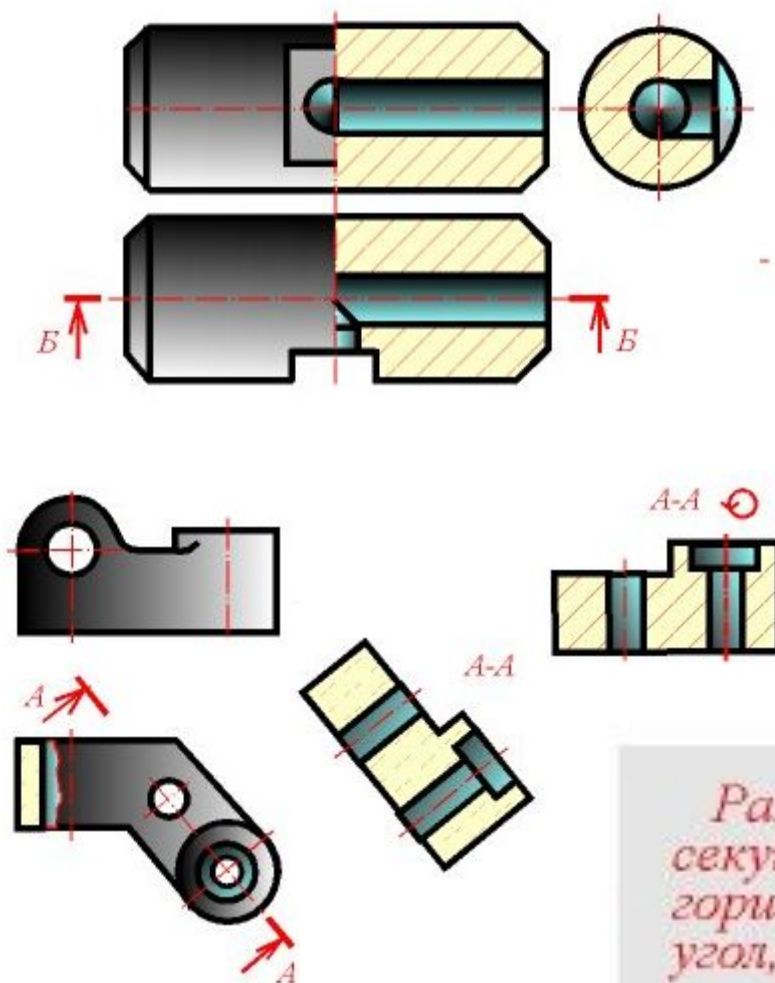


Поперечные разрезы

Поперечным, называется разрез, если секущие плоскости направлены перпендикулярно длине или высоте предмета.

Часть вида и часть соответствующего разреза допускается соединять, разделяя их сплошной волнистой линией

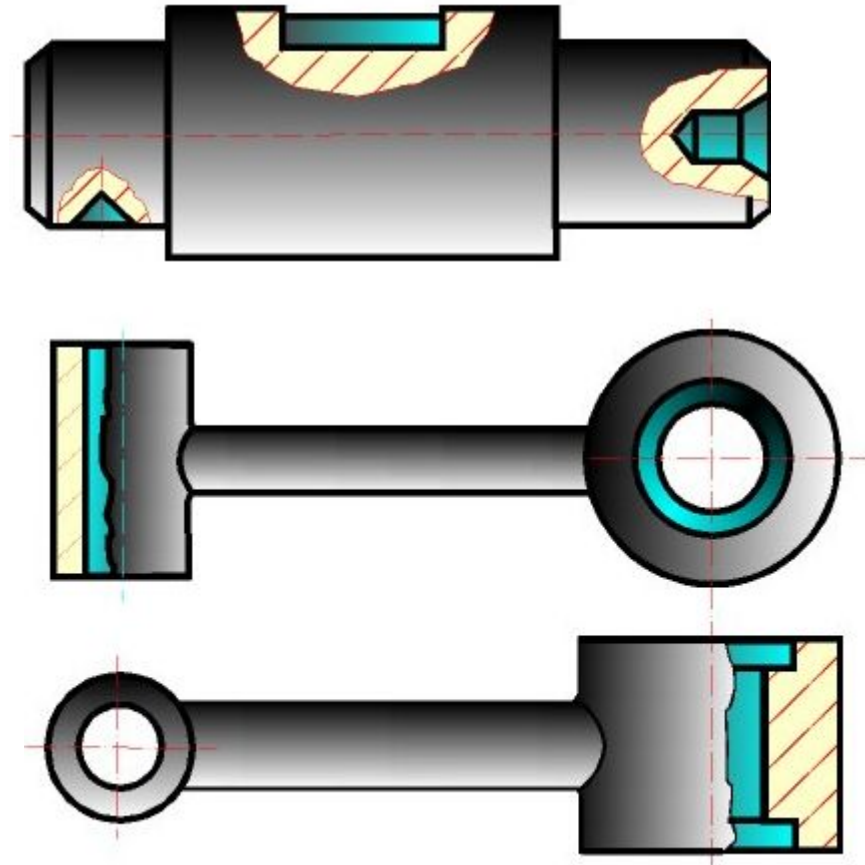
Если при этом соединяются половина вида и половина разреза, каждый из которых является симметричной фигурой, то разделяющей линией служит ось симметрии



Разрез называется наклонным, если секущая плоскость составляет с горизонтальной плоскостью проекций угол, отличный от прямого

Местные разрезы

Разрезы, служащие для выяснения устройства предмета лишь в отдельных, ограниченных местах, называются **местными**



Обозначение простых разрезов

Положение секущей плоскости, направление взгляда и сам разрез обозначаются в соответствии с данными приведённой таблицы.

| ОБЪЕКТ ОБОЗНАЧЕНИЯ | СПОСОБ ОБОЗНАЧЕНИЯ | |
|--|--------------------|-----------|
| <i>Положение секущей плоскости и направление взгляда</i> | | |
| <i>Сечение (разрез)</i> | A-A | A-A (2:1) |
| <i>Сечение (разрез) с поворотом</i> | A-A | A-A (5:1) |

Упрощения

Положение секущей плоскости не отмечают и разрез надписью не сопровождают, если одновременно выполняются три условия:

1. Секущая плоскость совпадает с плоскостью симметрии предмета в целом;
2. Разрез расположен в непосредственной проекционной связи с соответствующим изображением;
3. Разрез является горизонтальным, фронтальным или профильным.

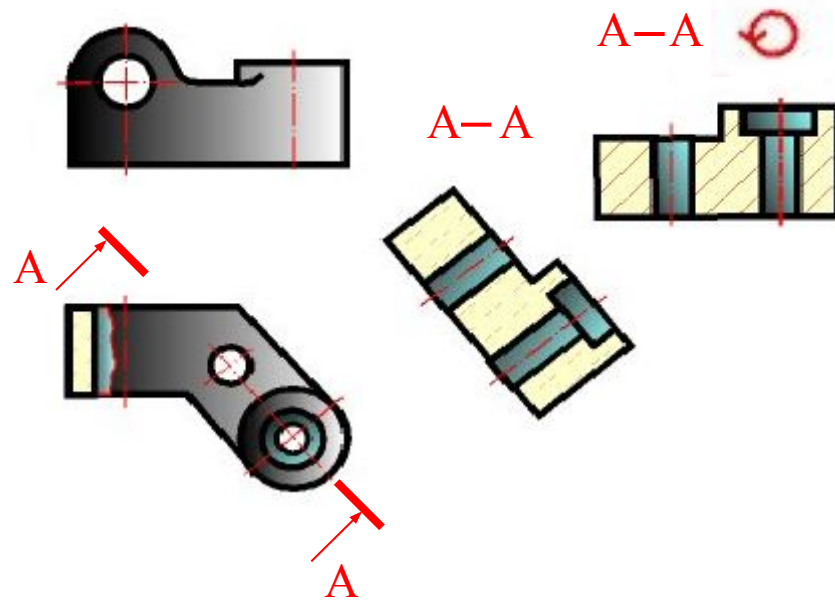
Допущение

Вертикальный разрез, когда секущая плоскость не параллельна фронтальной или профильной плоскостям проекций, а также наклонный разрез, допускается выполнять с поворотом до положения, соответствующего принятому для данного предмета на главном изображении. В этом случае к обозначению должен быть добавлен знак «повернуто».



Поворот разреза

Вертикальный разрез, когда секущая плоскость не параллельна фронтальной или профильной плоскостям проекций, а также наклонный разрез, **допускается** выполнять с поворотом до положения, соответствующего принятому для данного предмета на главном изображении. В этом случае к обозначению **должен быть добавлен** знак «повернуто».

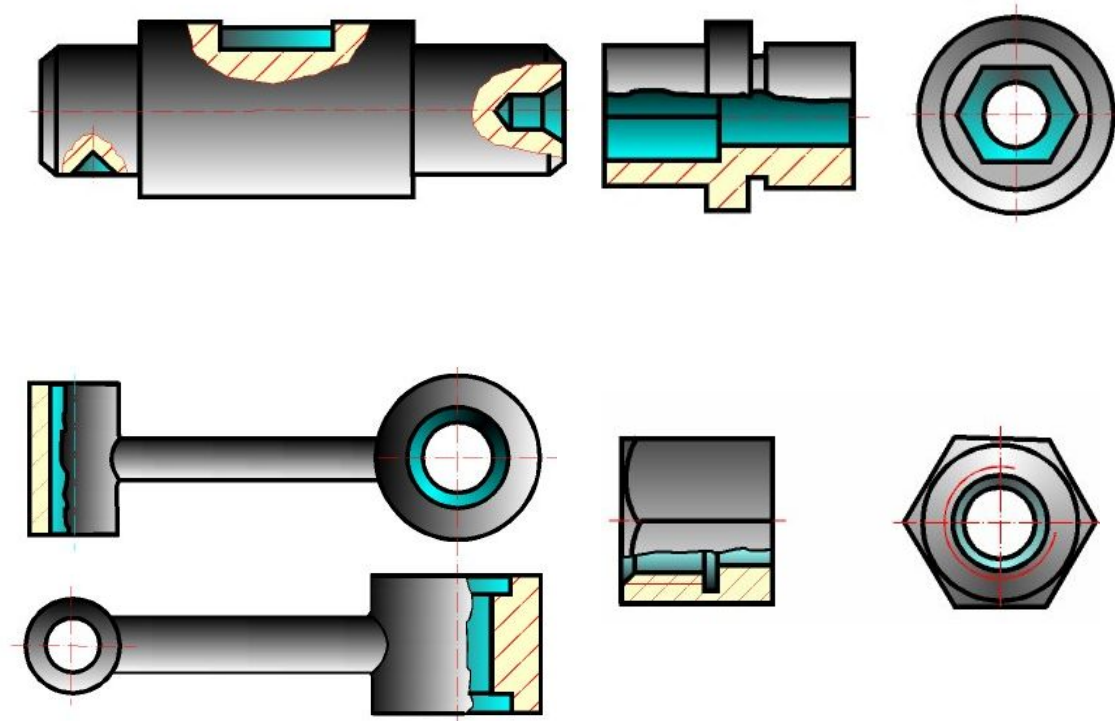


Выполнение простых разрезов

Горизонтальные, фронтальные и профильные могут быть расположены на месте соответствующих основных видов.

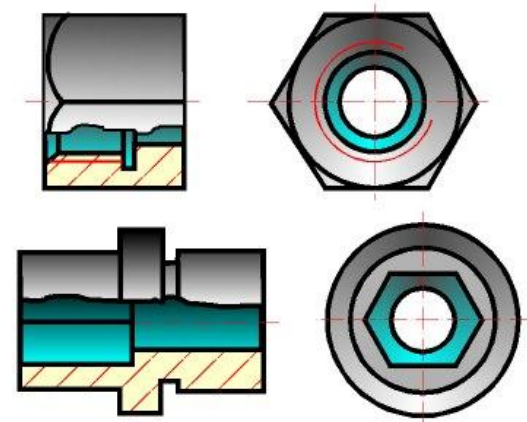
Местные разрезы

- Местные разрезы выделяются на виде сплошными волнистыми линиями. Эти линии не должны совпадать с какими-либо другими линиями изображения.



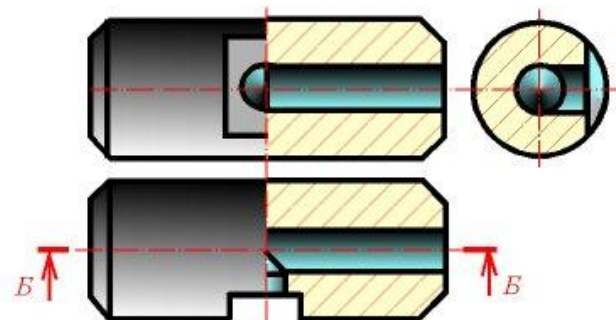
Условие совмещения вида и разреза

Часть вида и часть соответствующего разреза допускается соединять, разделяя их сплошной волнистой линией. Она не должна совпадать с какими-либо другими линиями изображения.



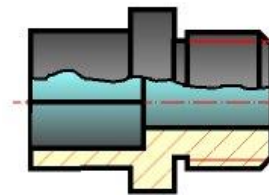
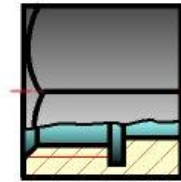
Совмещение вида и разреза симметричной фигуры

- Если при этом соединяются половина вида и половина разреза, каждый из которых является симметричной фигурой, то разделяющей линией служит ось симметрии.



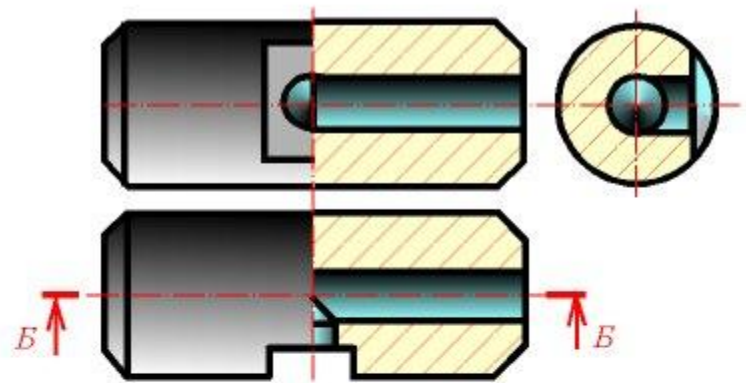
Замечание

Нельзя соединять половину вида с половиной разреза, если какая-либо линия изображения совпадает с осевой (например, ребро). В этом случае соединяют большую часть вида с меньшей частью разреза или большую часть разреза с меньшей частью вида.



Условие совмещения разреза и вида

При соединении половины вида с половиной соответствующего разреза, разрез располагают справа от вертикальной оси и снизу от горизонтальной.



Обозначение сложных разрезов

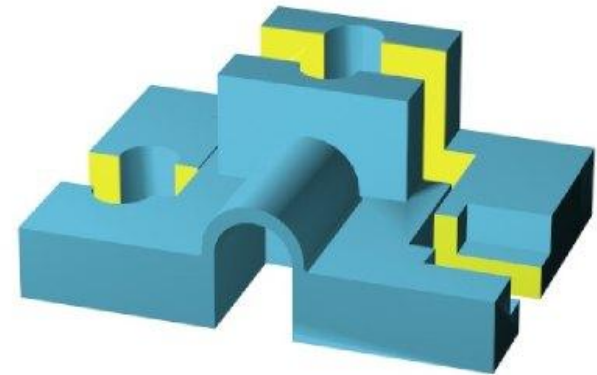
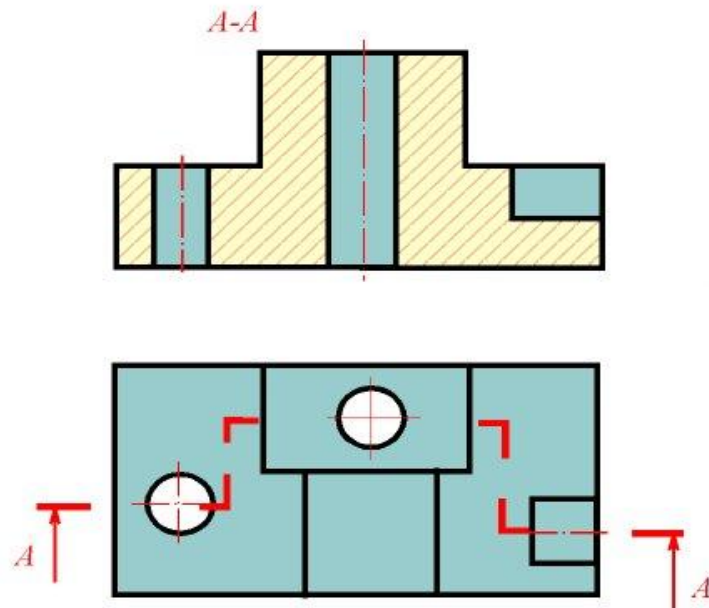
Сложные разрезы всегда обозначают на чертеже в соответствии с данными, приведёнными в представленной таблице.

| Тип разреза | Указание положения секущих плоскостей и направление взгляда | Обозначение разреза |
|-------------|---|---------------------|
| Ступенчатый |  | А - А |
| Ломаный |  | Б - Б |

Выполнение сложных разрезов

Фигуры сечения, полученные различными секущими плоскостями сложного разреза, не разделяют одну от другой никакими линиями. Сложный ступенчатый разрез помещают на месте соответствующего основного вида или в любом месте чертежа.

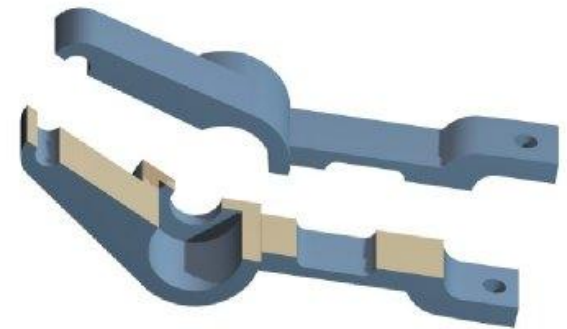
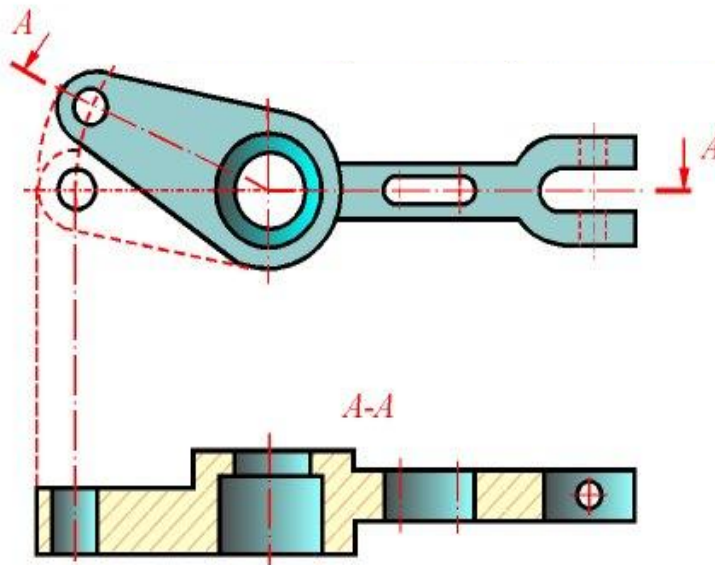
Сложный ступенчатый разрез



Ломанный разрез

При ломанных разрезах секущие плоскости условно поворачивают до совмещения в одну плоскость, при этом направление поворота может не совпадать с направлением взгляда. Если совмещенные плоскости окажутся параллельными одной из основных плоскостей проекций, то ломанный разрез допускается помещать на месте соответствующего вида.

Ломанный разрез



Соединение ступенчатого разреза с ломаным

Допускается соединение ступенчатого разреза с ломаным в виде одного сложного разреза.

Допускается соединять четверть вида и четверти трёх разрезов; четверть вида, четверть одного разреза и половину другого и т.п. при условии, что каждое из этих изображений в отдельности симметрично.