

# Правила разработки, оформления и выпуска конструкторской документации

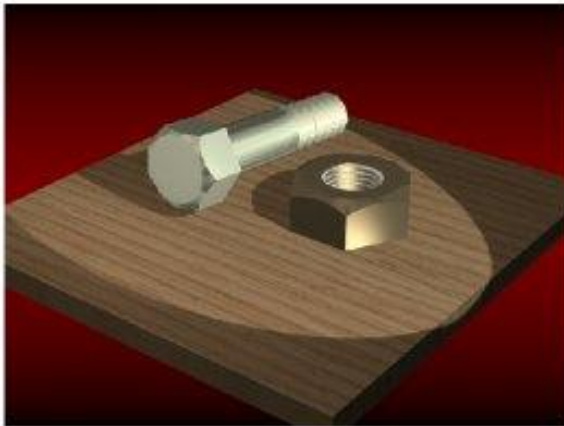
## План занятия:

- 1 Виды изделий и их структура
- 2 Виды и комплектность конструкторских документов
- 3 Стадии разработки конструкторской документации
- 4 Нанесение размеров
- 5 Изображения – виды, разрезы, сечения
- 6 Практическая работа – проекционное черчение

# 1 Виды изделий и их структура

В соответствии с **ГОСТ 2.101 - 68 ИЗДЕЛИЕМ** называется любой предмет или набор предметов производства, подлежащих изготовлению на предприятии.

*Детали*



*Сборочная единица*



# Виды и структура изделий

а) Неспецифицированные изделия – без составных частей (**детали**)

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

б) Специфицированные изделия – из составных частей  
(**сборочные единицы, комплексы, комплексы**)

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

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

**КОМПЛЕКТОМ** называются два и более изделий, не соединенных на предприятии-изготовителе сборочными операциями и представляющих собой набор изделий, которые имеют общее эксплуатационное

# 2 Виды и комплектность конструкторских документов

## Виды конструкторских документов

### 2.1 Текстовые

Спецификация

Технические условия

Ведомости

Таблицы

Пояснительная записка и пр.

### 2.2 Графические

Чертёж детали

Сборочный чертёж

Чертёж общего вида  
Теоретический чертёж

Габаритный чертёж

Электромонтажный,  
монтажный,  
упаковочный  
чертежи

Схема

Оригиналы, подлинники, дубликаты, копии

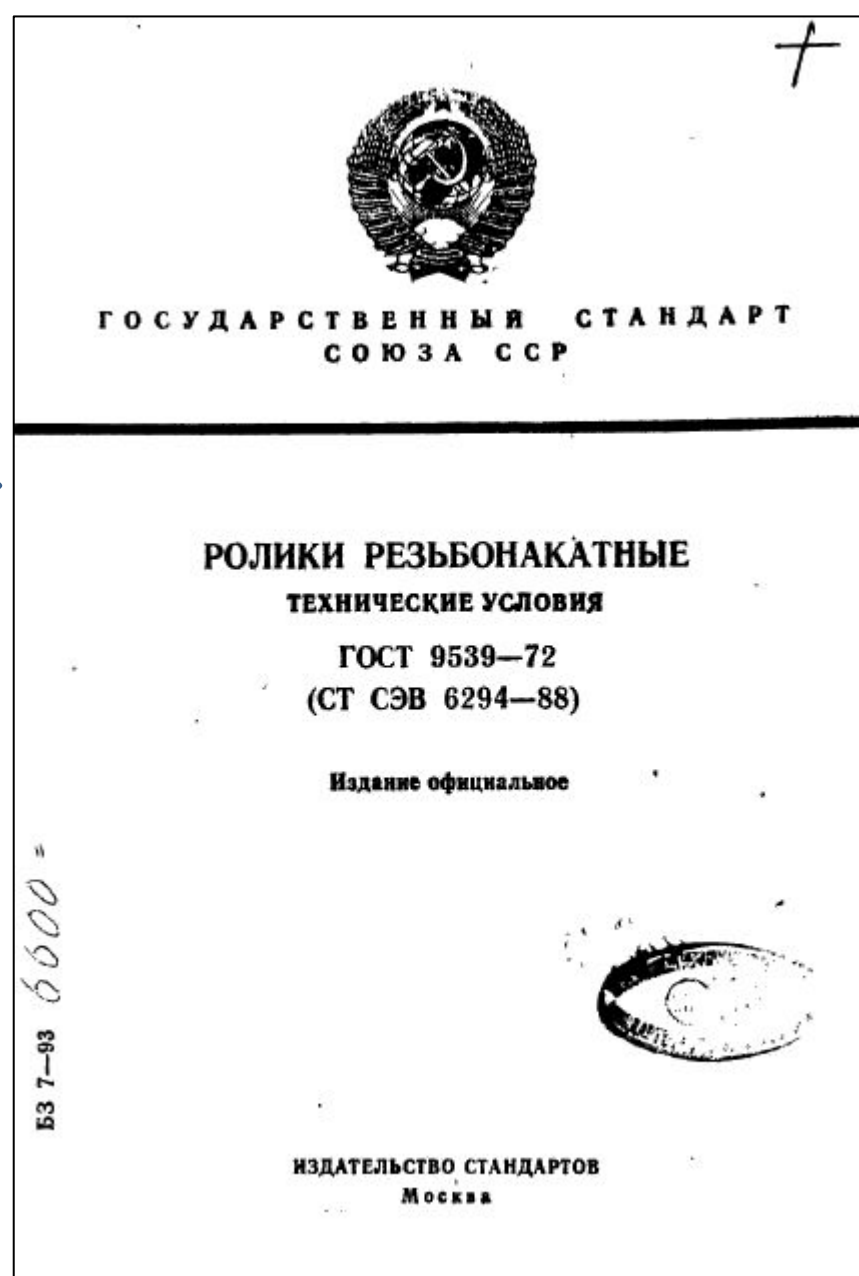
# Классификация конструкторских документов по способу выполнения и характеру использования:

- **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,

## 2.1 Текстовые документы:

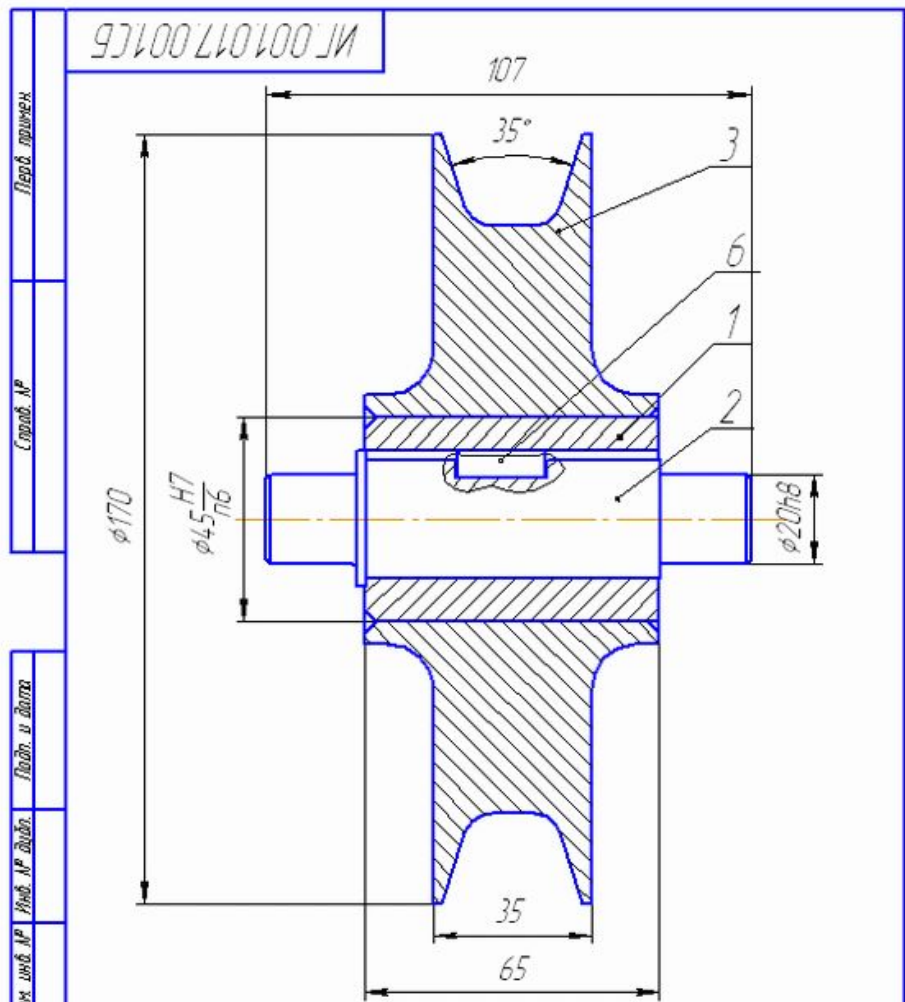
**ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ** – документ, содержащий требования к изделию, его изготовлению, контролю, приемке и поставке, которые нецелесообразно указывать в других документах.

**СПЕЦИФИКАЦИЯ** – текстовый документ, определяющий состав сборочной единицы, комплекса или комплекта.



# Сборочный чертёж

# Спецификация



ИГ.001017.001СБ			
Ролик			
Сборочный чертёж			
Лит.	Масса	Масштаб	
1	5,1	1:1	
Лист	Листов 1		
СибУПК ТХ-51			

Копирован Формат А4

Формат	Зона	Лист	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
<u>Документация</u>						
А4			ИГ.001017.001СБ	Сборочный чертёж		
<u>Детали</u>						
А4	1	ИГ.001017.011	Втулка		1	
А4	2	ИГ.001017.012	Вал		1	
А4	3	ИГ.001017.013	Ролик		1	
<u>Стандартные изделия</u>						
	6		Шпонка 8x6x20		1	
			ГОСТ23360-78			

ИГ.001017.001			
Ролик			
Лит.	Лист	Листов	
1	1	1	
СибУПК ТХ-51			

Копирован Формат А4

## 2.2 Графические

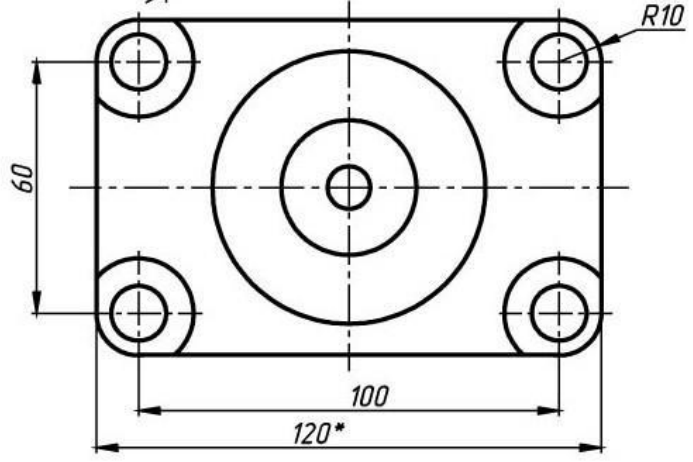
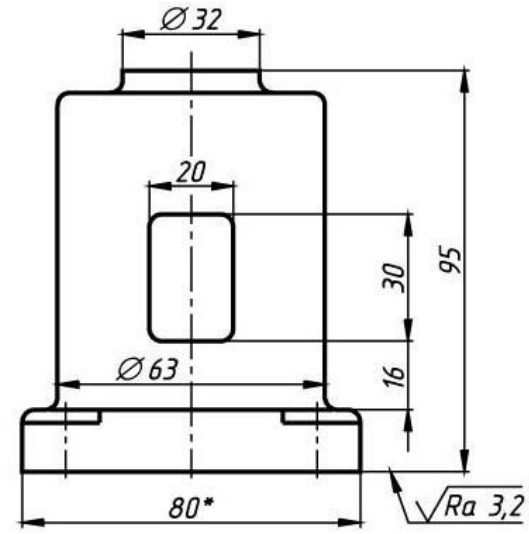
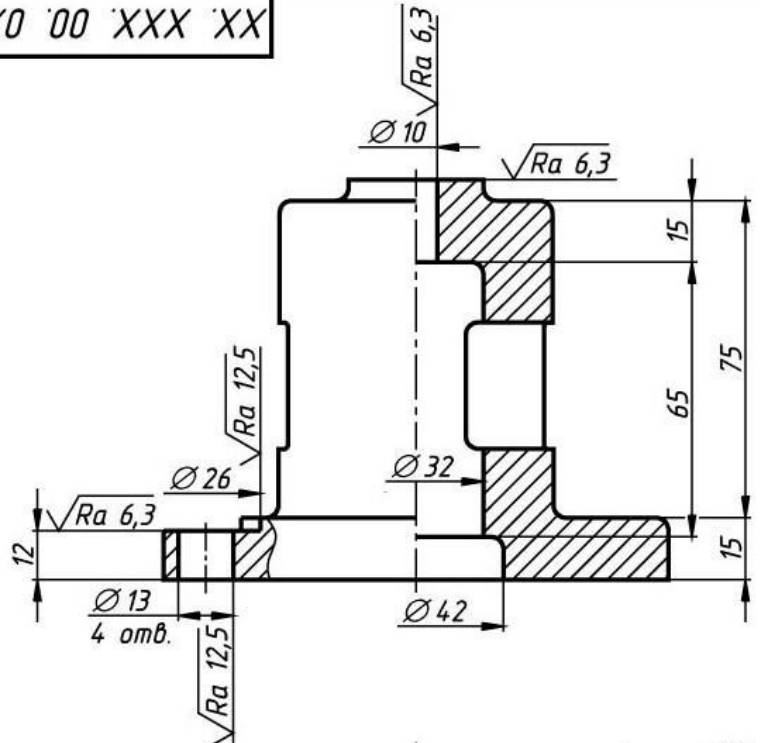
### документы:

- **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 (рис. 2.1).
- **ЧЕРТЕЖ ОБЩЕГО ВИДА** - документ, определяющий конструкцию изделия, взаимодействие его составных частей и поясняющий принцип работы изделия (рис. 2.2).
- **ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЧЕРТЕЖ** - документ, определяющий геометрическую форму (обводы) изделия и координаты расположения составных частей.
- **ГАБАРИТНЫЙ ЧЕРТЕЖ** - документ, содержащий контурное (упрощенное) изображение изделия с габаритными, установочными и присоединительными размерами.
- **ЭЛЕКТРОМОНТАЖНЫЙ, МОНТАЖНЫЙ, УПАКОВОЧНЫЙ ЧЕРТЕЖИ** - документы, содержащие контурное (упрощенное) изображение изделия, а также данные, позволяющие производить указанную в названии операцию.



# Чертеж детали

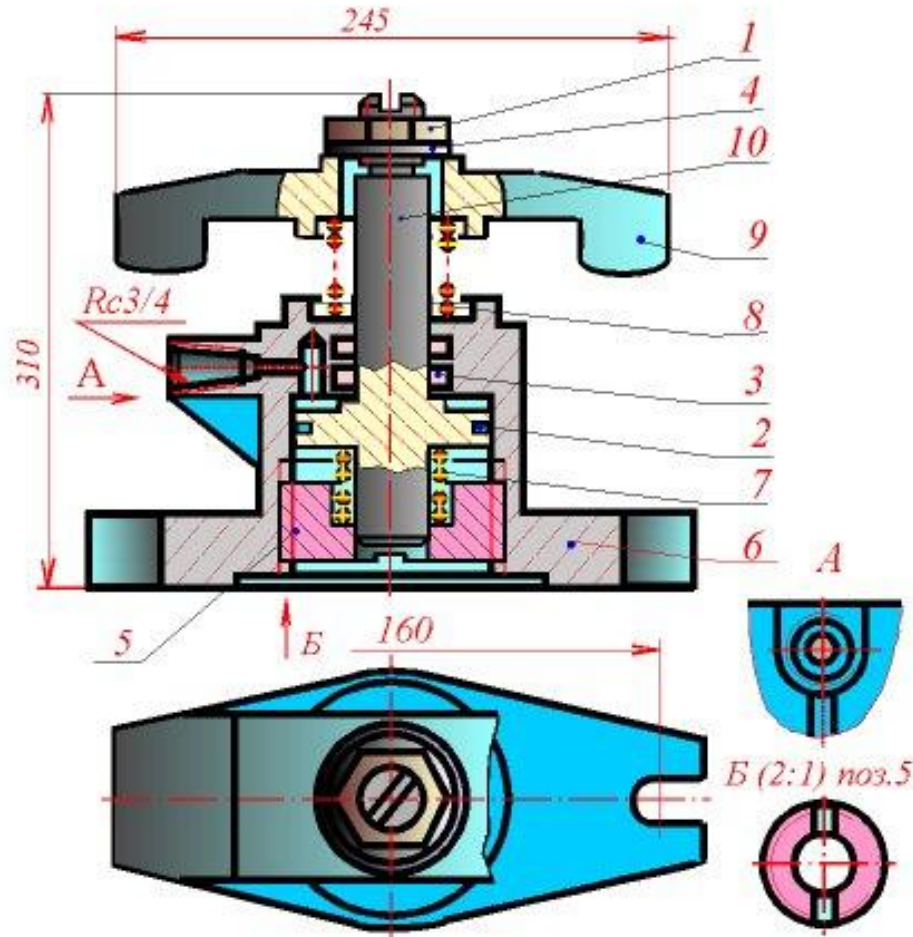
XX. XXX. 00. 0X



1. Литейные радиусы 3...5 мм
2. \* Размеры для справок

				XX. XXX. 00. 0X				
Изм.	Лист	№ док.м.	Подп.	Дата	Корпус	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.						У		1:1
Проб.						Лист	Листов 1	
Н.контр.					СЧ15 ГОСТ 14.12-85			
Утв.								

# Чертёж общего вида

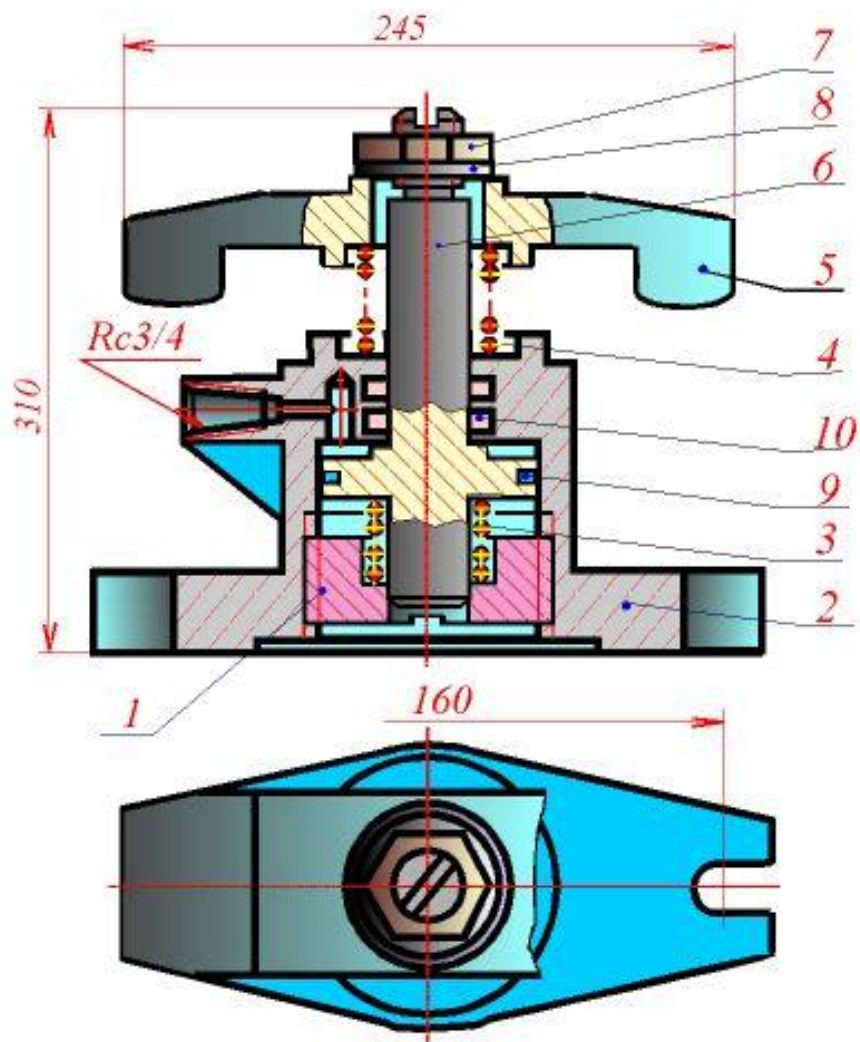


Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Дополнительные указания
		<i>Покупные изделия</i>		
1		Гайка М30-7Н.5 ГОСТ 5915-70	1	
2		Кольцо Н1-50 70-1 ГОСТ 9832-77	1	
3		Кольцо Н1-35 28 ГОСТ 9832-77	2	
4		Шайба 30.04.019 ГОСТ 1171 - 78	1	
		<i>Вновь разрабатываемые изделия</i>		
5	АТ-230.01.01.12.01	Станок	1	
6	АТ-230.01.01.12.02	Корпус	1	
7	АТ-230.01.01.12.03	Пружина	1	
8	АТ-230.01.01.12.04	Пружина	1	
9	АТ-230.01.01.12.05	Скоба	1	
10	АТ-230.01.01.12.06	Поршень	1	
		АТ-230.01.01.12.00	Лист	

Копировал

Формат

# Сборочный чертёж



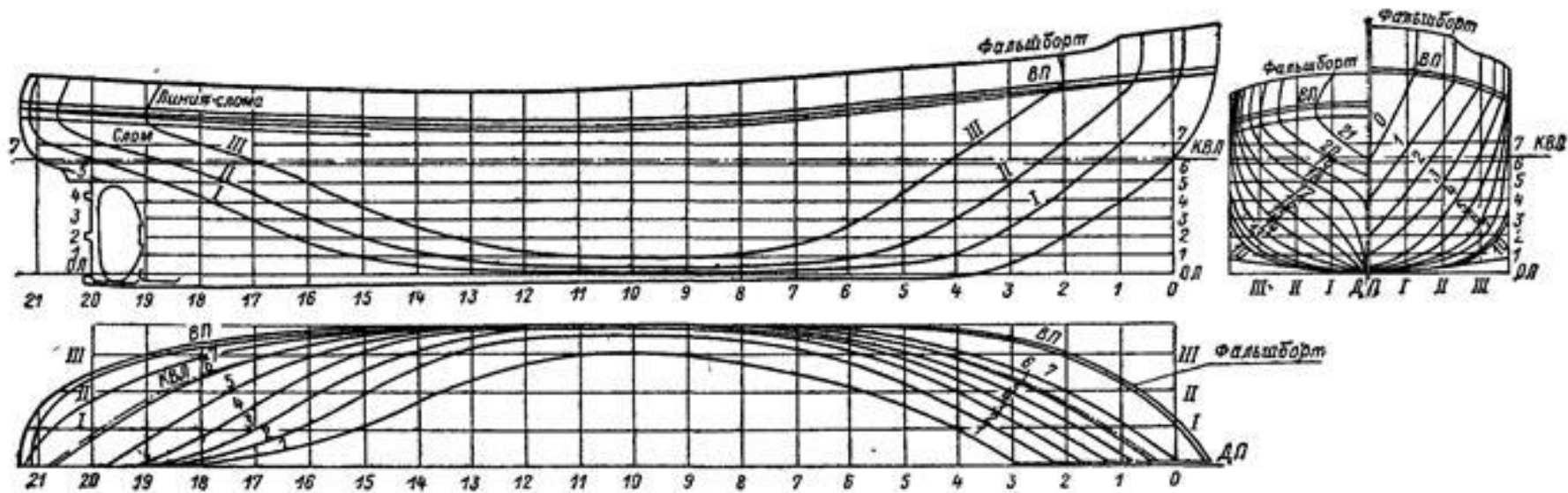
## Пример заполнения спецификации

Форм.	Этаж	Лист	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечан
				<i>Документация</i>		
A1			AT-230.07.07.12.00.СБ	Сборочный чертёж		
				<i>Детали</i>		
A4	1		AT-230.07.07.12.01	Стакан	1	
A4	2		AT-230.07.07.12.02	Корпус	1	
A4	3		AT-230.07.07.12.03	Пружина	1	
A4	4		AT-230.07.07.12.04	Пружина	1	
A4	5		AT-230.07.07.12.05	Скоба	1	
A4	6		AT-230.07.07.12.06	Поршень	1	
				<i>Стандартные изделия</i>		
		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	
			<b>AT-230.07.07.12.00</b>			
Исполн.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	<b>Прихват гидравлический</b>	
Разработ.	Проект.	Исполнитель				
Начальник	Устав.				Лист	Листов
					Продолжение	

# Основные отличия чертежей: общего вида и сборочного

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

# Теоретический чертёж



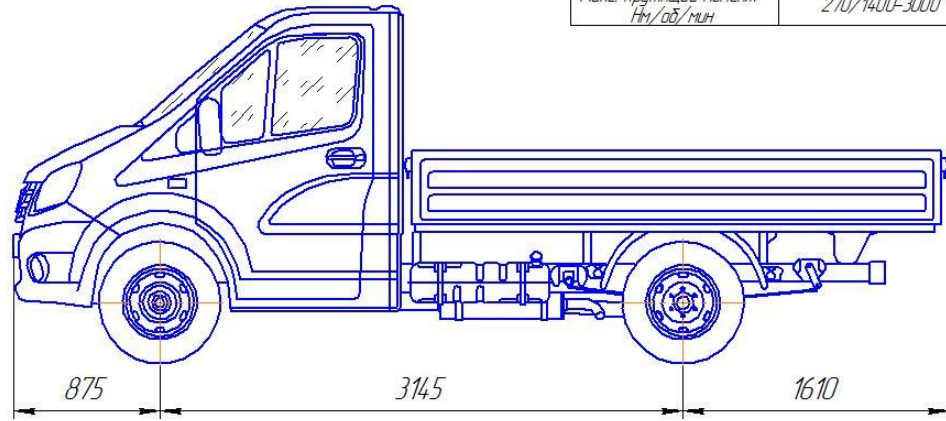
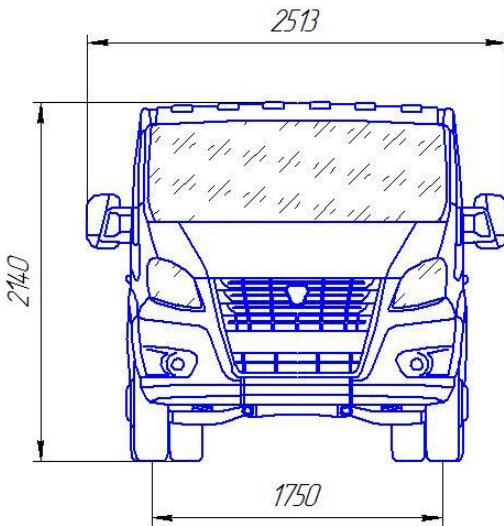
Теоретический чертёж корпуса судна

# Габаритный чертёж

ГАЗ А21R22

## Технические характеристики

Снаряженная масса, кг	2010
Полная масса, кг	3500
Дорожный просвет, мм	170
Двигатель	Сummins ISF 2.8S4 129P
Рабочий объем, л	2,8
Мощность, лс./об/мин	120/3600
Макс. крутящий момент Нм/об/мин	270/1400-3000



				ГАЗ А21R22				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Габаритный чертёж ГАЗель NEXT	Лит	Масса	Масштаб
Разраб							2010	1:25
Пров						Лист	Листов	1
Т.контр.								
Н.контр.								
Утв.								

Копировал

Формат А3

Левый прототип

Сторона №

Лист и дата

Лист № докум.

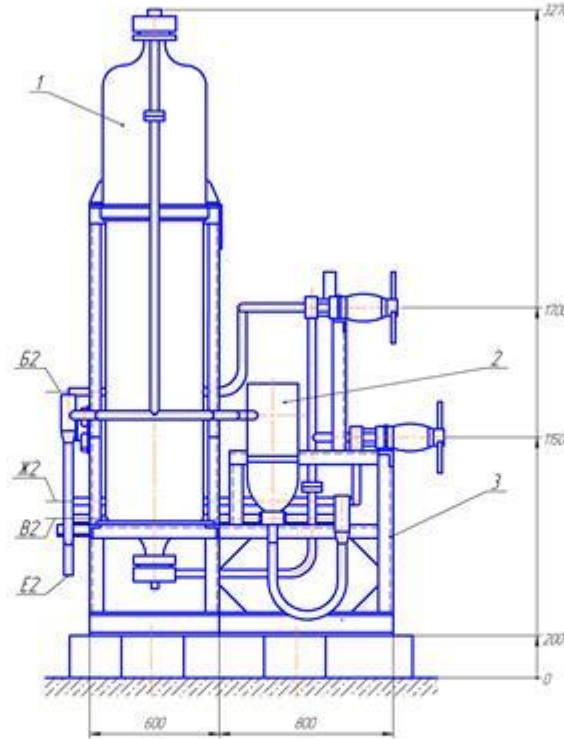
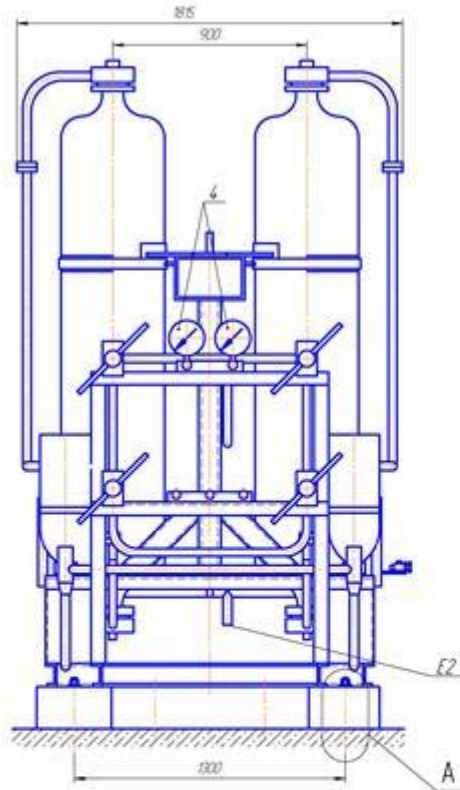
Взам. инв. №

Лист и дата

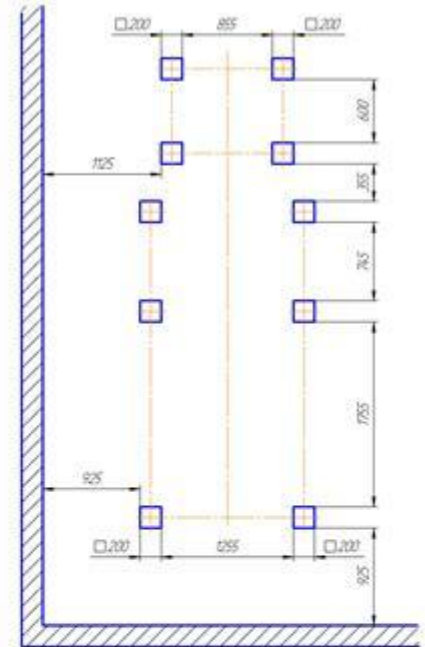
Лист № докум.

# Монтажный чертеж

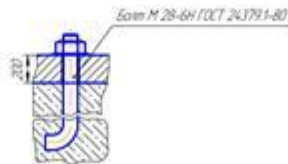
ИД 13050165.10.115.4.107



План расположения фундаментных опор (1:20)



A(1:2)

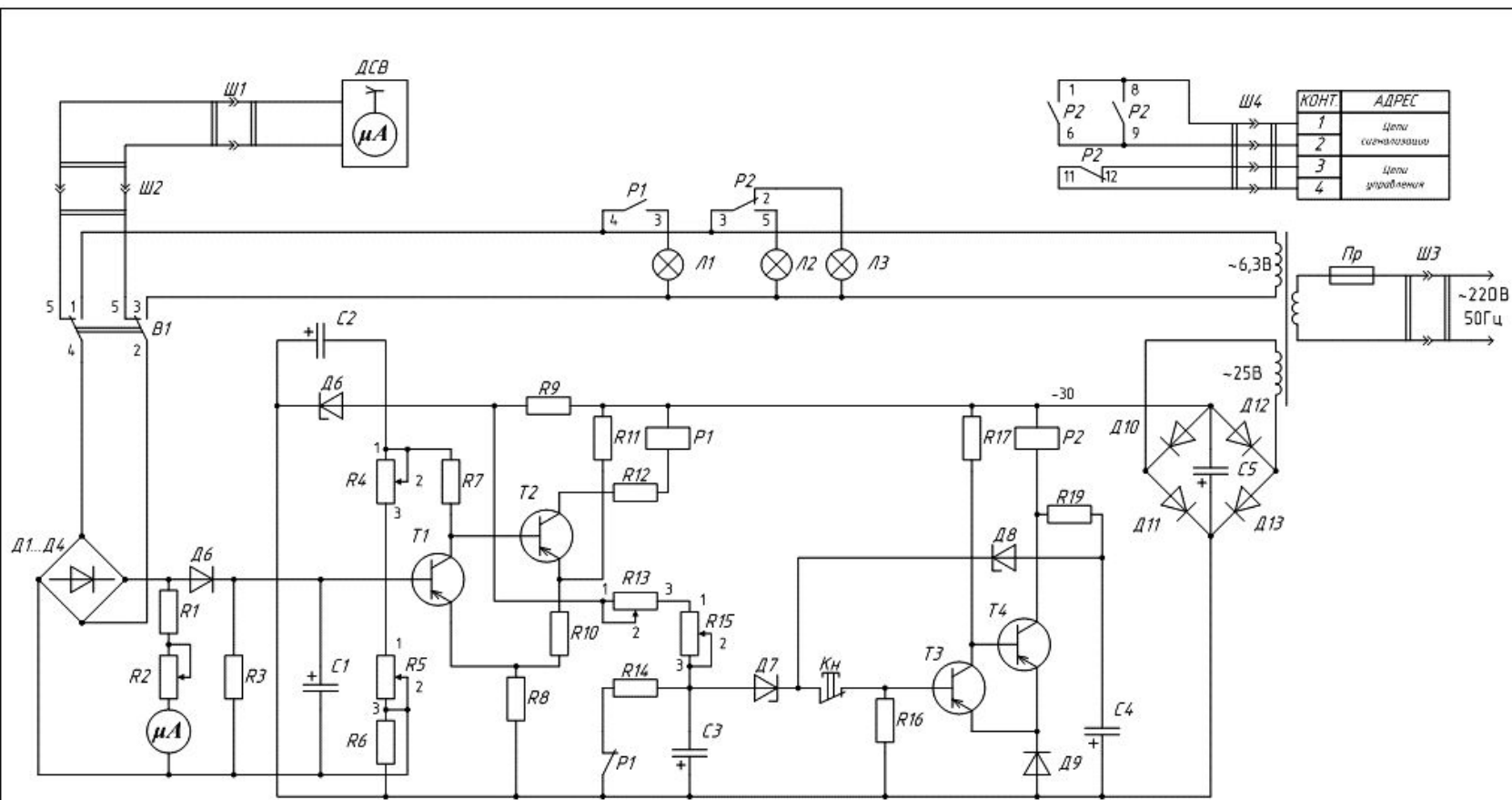


Обозн	Наименование	Диаметр
B2	Высот осевого зазора	45x9
B2	Высот осевого зазора	
E2	Высот регулирующего зазора	
K2	Высот регулирующего зазора	

ИД 13050165.10.115.4.107		Лист	Место	Дата
№	Исполн	Провер	Дата	Дата
Блок осевого зазора		1		17.10
Питомый орган		АГНП ФИМ		

# Схем

а



Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.				
Проверил				
Реценз.				
Н. Контр.				
Утверд.				

Обозначение чертежа

M-95M

Лит.	Лист	Листов
	1	1
Чертил Александр Назаренко Г. Иркутск.		



# 3 Стадии разработки конструкторской документации

## Конструкторские документы по стадиям разработки (ГОСТ 2.103 - 68)

3.1

### Проектные

Техническое предложение

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

Эскизный проект

– это 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

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

### 3.2 Рабочие

Спецификация

Сборочный чертёж

Чертёж детали и

пр.

– совокупность конструкторских документов, предназначенных для изготовления и испытаний опытного образца, установочной партии, серийного (массового) производства изделий.

# 4 НАНЕСЕНИЕ РАЗМЕРОВ

Правила нанесения размеров регламентирует ГОСТ

2.307-2011

**Основное условие простановки размеров** – наибольшая простота процесса изготовления детали при наименьшей стоимости.

**Основное правило** : размеров должно быть минимальное количество, но достаточное для изготовления и контроля изделия.

**Процесс простановки размеров связан с видом механической обработки и требуемой точностью и чистотой поверхности деталей.**

## Виды поверхностей:

- **основные поверхности**, которыми определяется положение детали в изделии;
- **вспомогательные поверхности**, которые определяют положение присоединяемой детали относительно данной;
- **исполнительные поверхности**, с помощью которых деталь выполняет свое функциональное назначение.

## 4.1 Базы в

### МЕШИНСТРОЕНИИ

**База** - конструктивный элемент детали, от которого ведется отсчет размеров детали. Это может быть **поверхность** или **линия** (осевая, центровая).

**Виды баз** в зависимости от назначения:

- **конструкторские** - базы, используемые для определения положения элементов в детали:

а) детали в детали;

б) детали в сборочной единице;

в) сборочной единицы в изделии;

- **технологические** - базы, используемые для определения положения заготовки или изделия при изготовлении или ремонте;

- **измерительные** - базы, используемые для определения относительного положения заготовки или изделия и средств

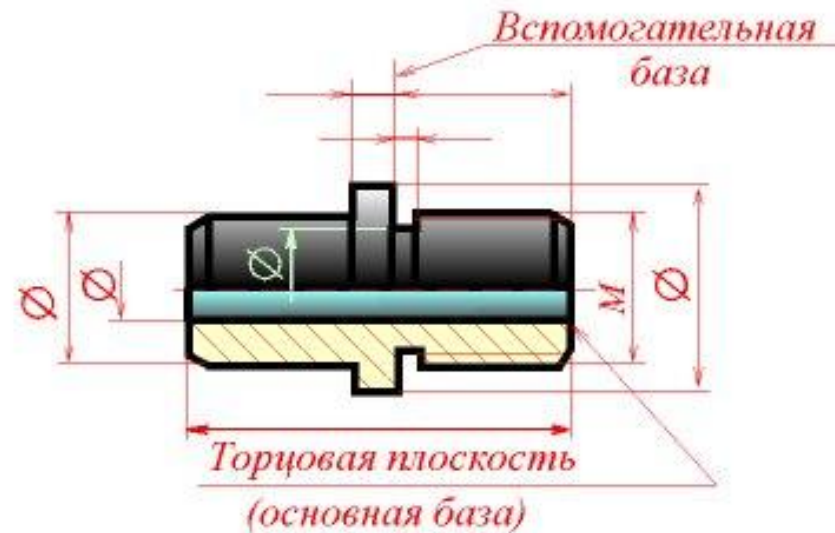
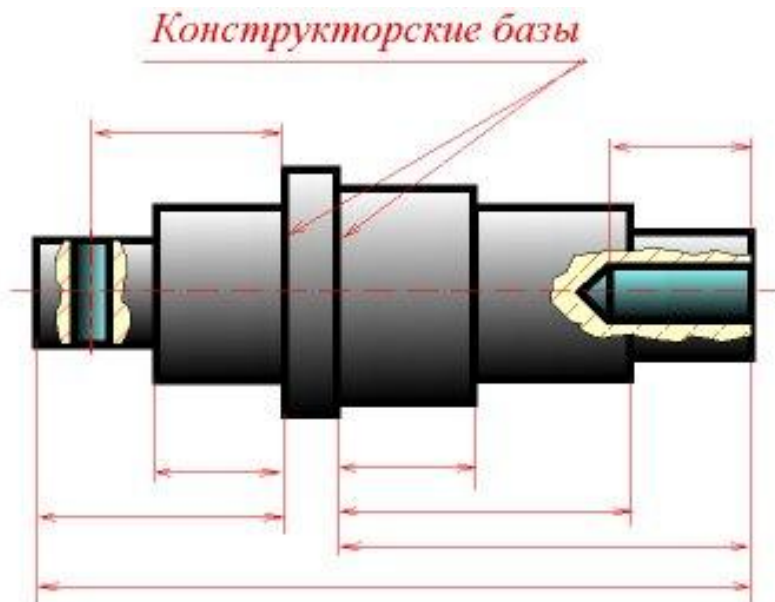
измерения

## 4.2 Система простановки размеров

**Система простановки размеров от конструкторских баз** отличается тем, что все размеры на чертеже проставляются от поверхностей, которые определяют положение детали в собранном и работающем механизме. В этом случае не связывают простановку размеров с вопросами изготовления детали.

**Система простановки размеров от технологических баз** характеризуется тем, что все размеры на чертеже проставляют от поверхностей, определяющих положение детали при обработке. В этом случае связывают простановку размеров с вопросами изготовления детали.

# Примеры использования баз:



*Конструктивный элемент детали, от которого ведется отсчет размеров детали, называется базой. Это может быть поверхность или линия (осевая, центровая). В зависимости от назначения различают следующие базы: конструкторские, технологические и измерительные.*

*Конструкторские базы используются для определения положения элементов в детали: а) детали в детали; б) детали в сборочной единице; в) сборочной единицы в изделии.*

*Деталь может иметь несколько конструкторских баз, причем одну из них считают основной, а остальные - вспомогательными.*

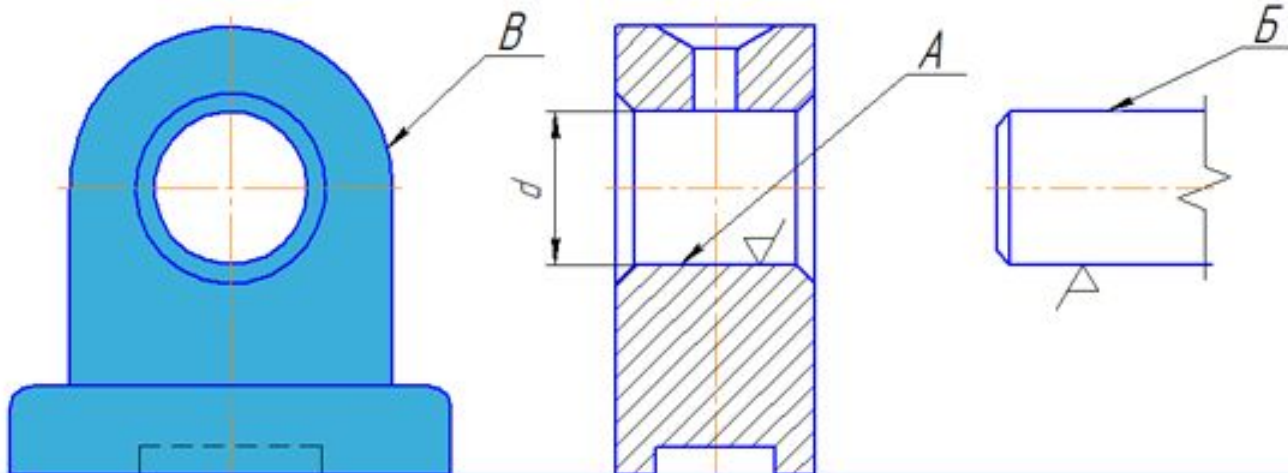
## 4.3 Виды размеров

Размеры бывают: **основные** (сопряжённые) и **свободные**.

**Основные размеры** входят в размерные цепи и определяют относительное положение детали в узле.

Пример: размеры охватывающих и охватываемых элементов сопряжённых деталей.

**Свободные размеры** в размерные цепи детали не входят. Эти размеры определяют такие поверхности детали, которые не соединяются с поверхностями других деталей, и поэтому их выполняют с меньшей точностью



А – охватывающая поверхность;  
Б – охватываемая поверхность;  
В – свободная поверхность;  
d –

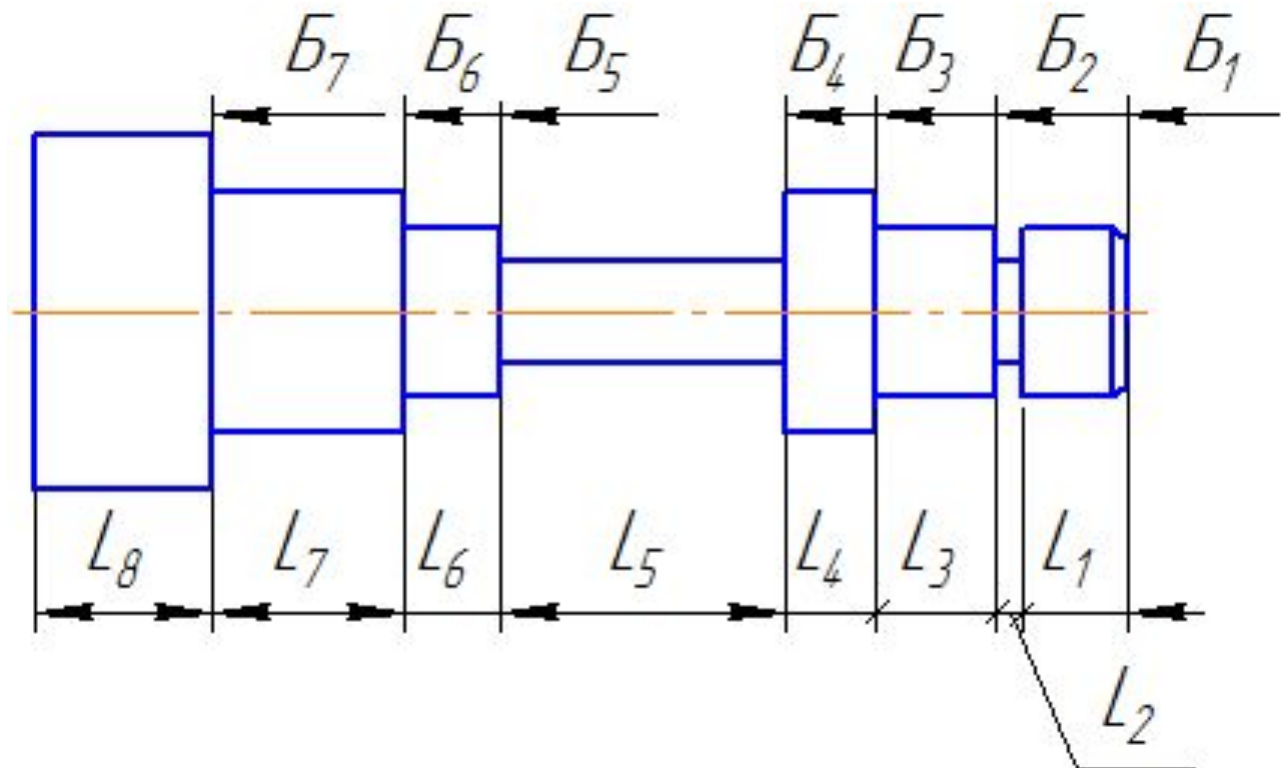
диаметр

## 4.4 Методы простановки размеров

- **ЦЕПНОЙ МЕТОД** - размеры наносят по одной линии, цепочкой, один за одним

Метод характеризуется постепенным накоплением суммарной погрешности при изготовлении отдельных элементов детали. Значительная суммарная погрешность может привести к непригодности изготовленной детали.

за  
технологическую  
базу принята  
торцовая  
поверхность  
вала

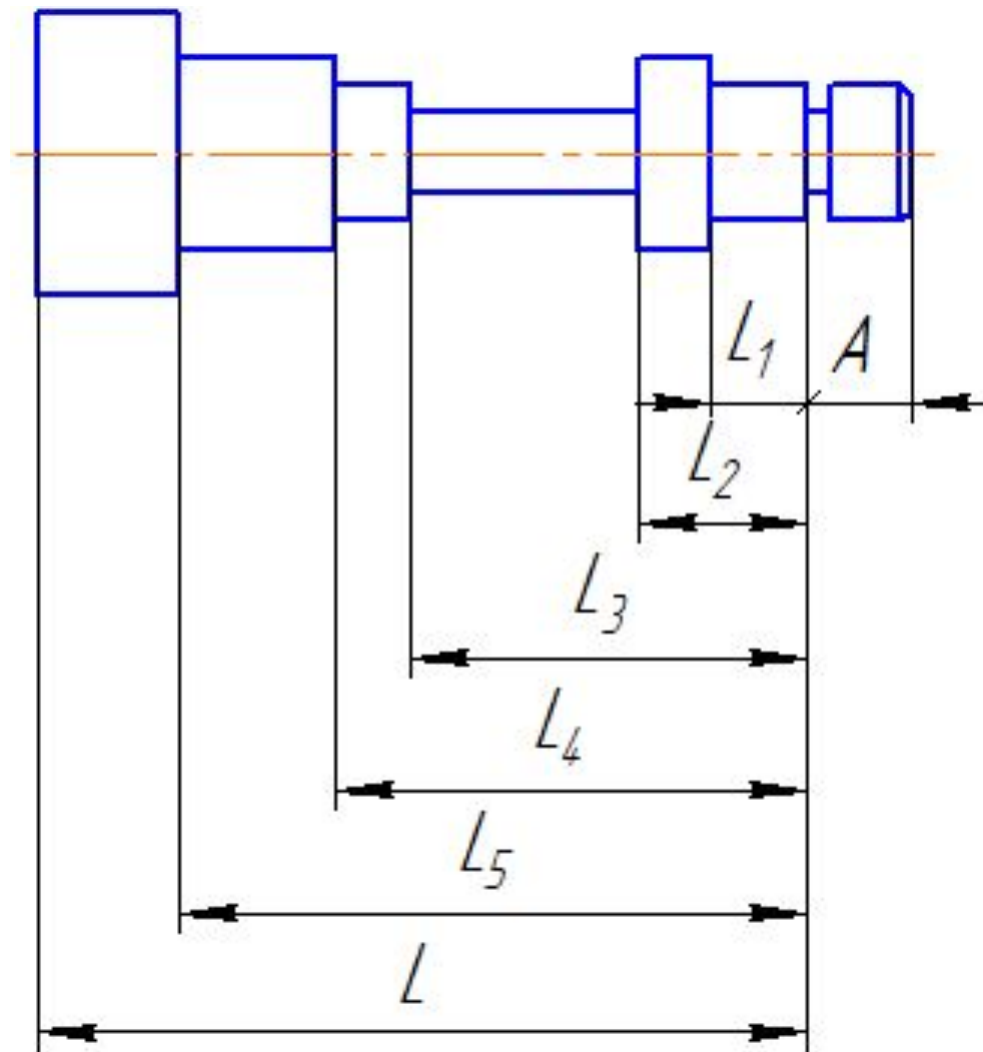


- **КООРДИНАТНЫЙ МЕТОД** - все размеры наносят от одной и той же базовой поверхности.

Этот метод отличается значительной точностью изготовления детали.

При этом методе нет суммирования размеров и ошибок в расположении любого элемента относительно одной базы.

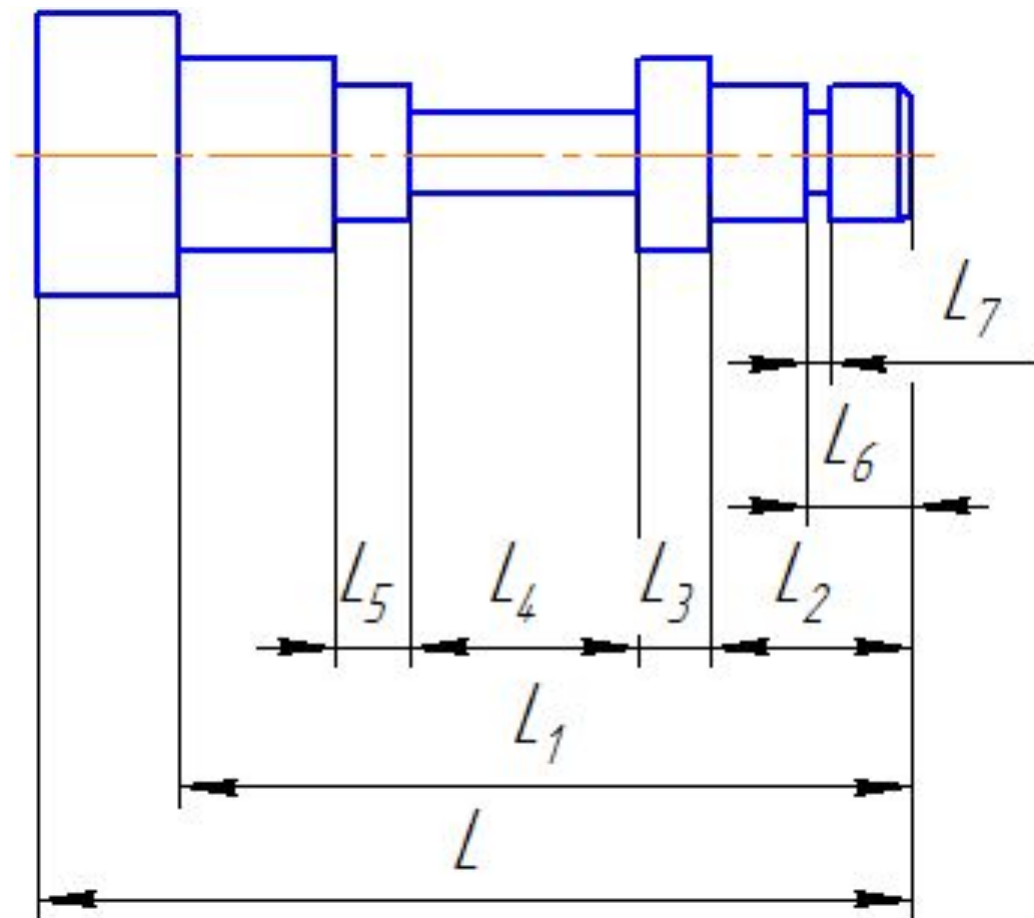
При нанесении размеров этим методом необходимо учитывать повышение стоимости изготовления детали.



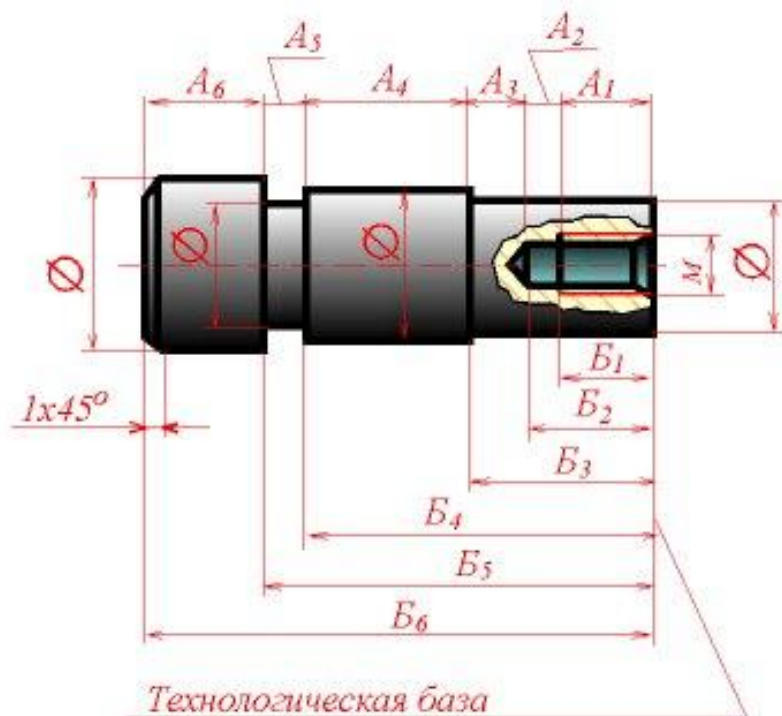


- **КОМБИНИРОВАННЫЙ МЕТОД** - простановка размеров осуществляется цепным и координатным методами одновременно

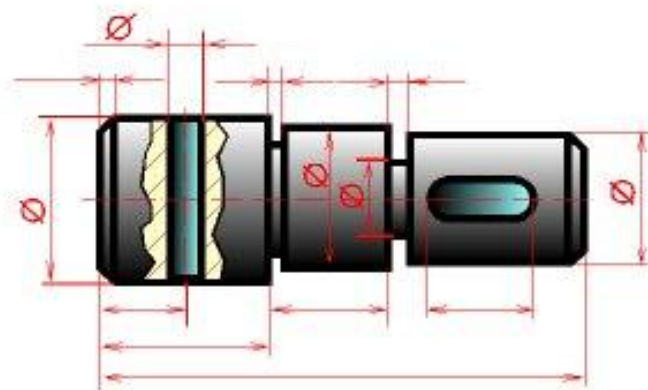
Этот метод более оптимален. Он позволяет изготавливать более точно те элементы детали, которые этого требуют.



# Сравнение методов простановки размеров:



*Цепной метод - размеры наносят по одной линии, цепочкой, один за другим (размеры  $A_1, A_2, A_3, A_4, A_5, A_6$ ). За технологическую базу принята торцовая поверхность вала. Координатный метод - размеры наносят от одной и той же базовой поверхности (размеры  $B_1, B_2, B_3, B_4, B_5, B_6$ ).*

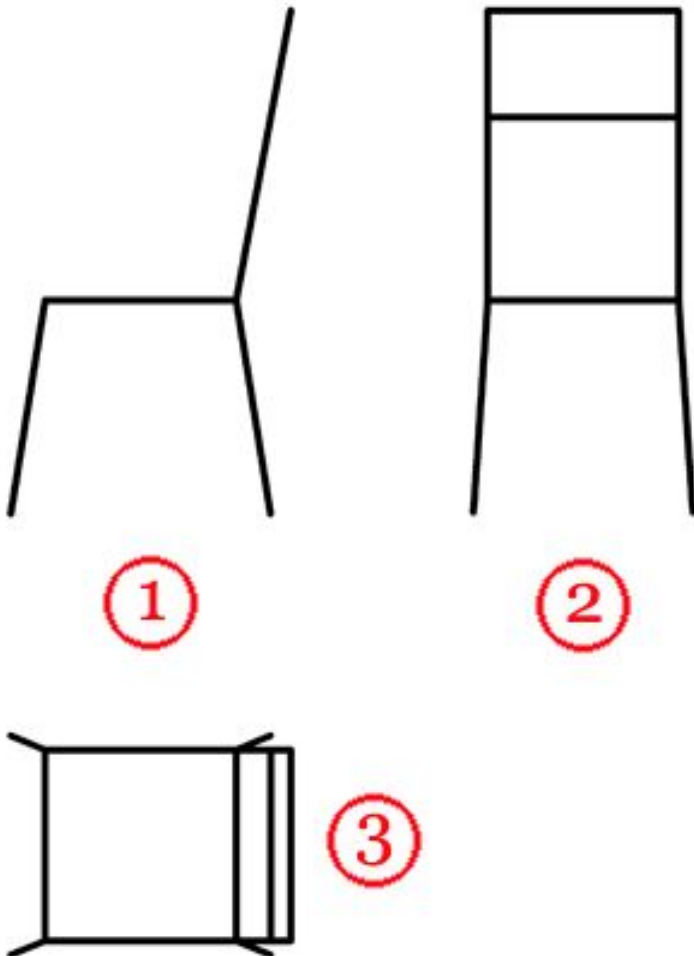


*Комбинированный метод - простановка размеров осуществляется цепным и координатным методом одновременно. Этот метод наиболее оптимален. Он позволяет изготавливать более точно те элементы детали, которые этого требуют.*

# 5 ИЗОБРАЖЕНИЯ – ВИДЫ, РАЗРЕЗЫ, СЕЧЕНИЯ

ГОСТ 2.305 – 2008 «Изображения — виды, разрезы, сечения»

## Виды



**Вид** — изображение видимой части поверхности предмета, обращённой к наблюдателю

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 конструктивных особенностях предмета и его**

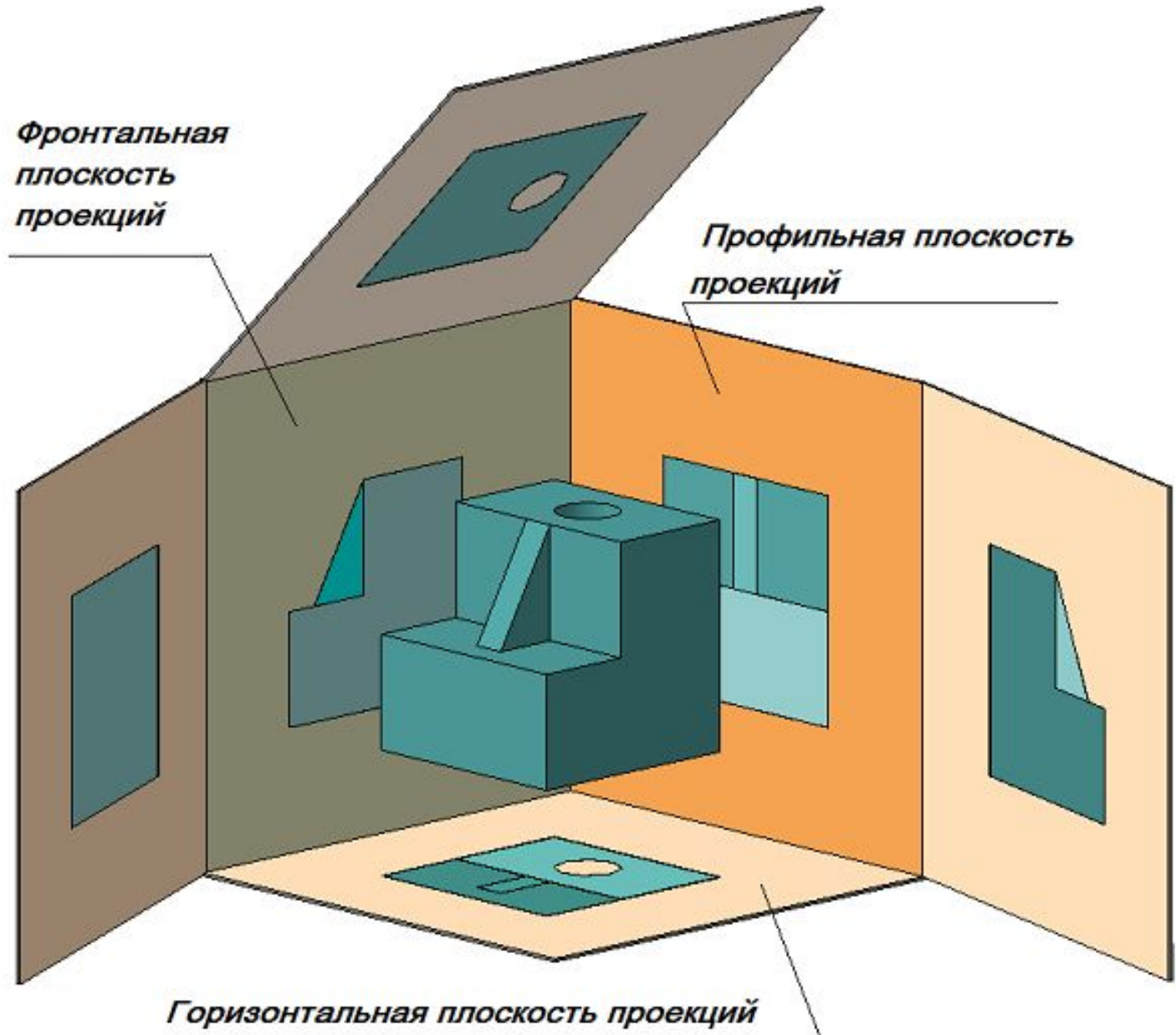
# Плоскости проекций

Виды  
разделяются  
на

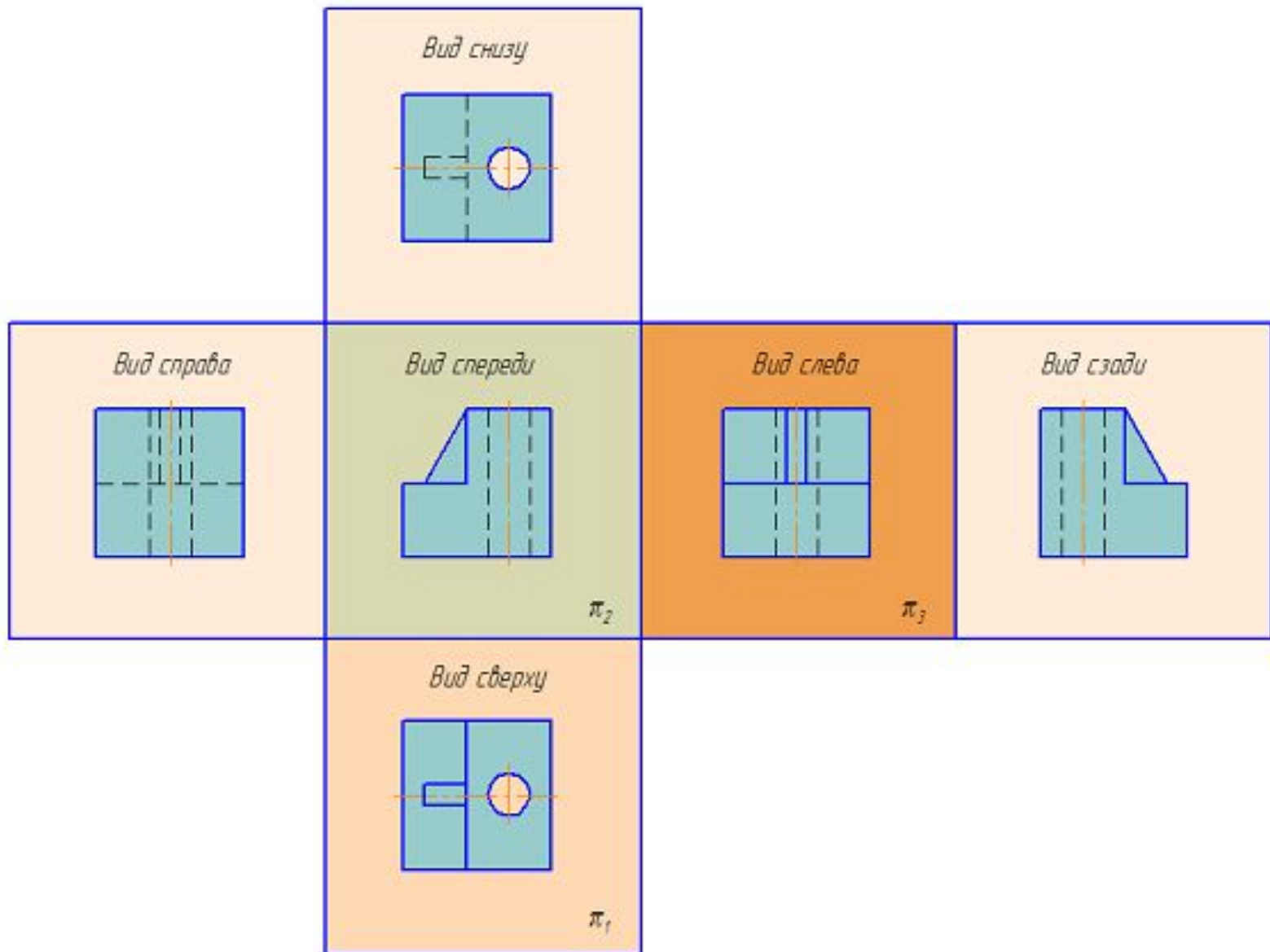
- **основные,**
- **местные и**
- **дополнительные.**

## Основные

виды —  
изображени  
я получают  
путем  
проецирова  
ния  
предмета на  
плоскости  
проекций.

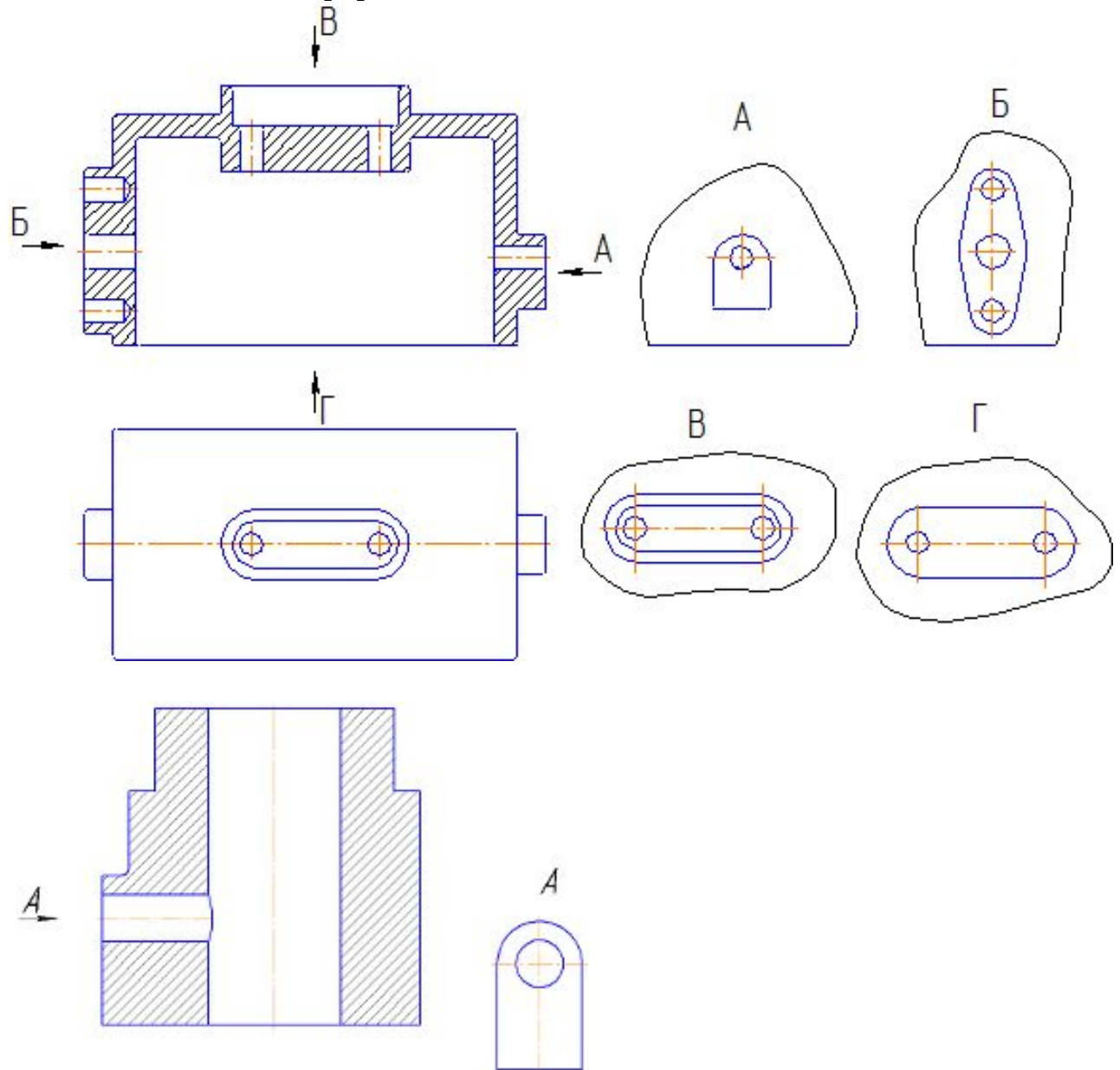


# Образование основных ВИДОВ



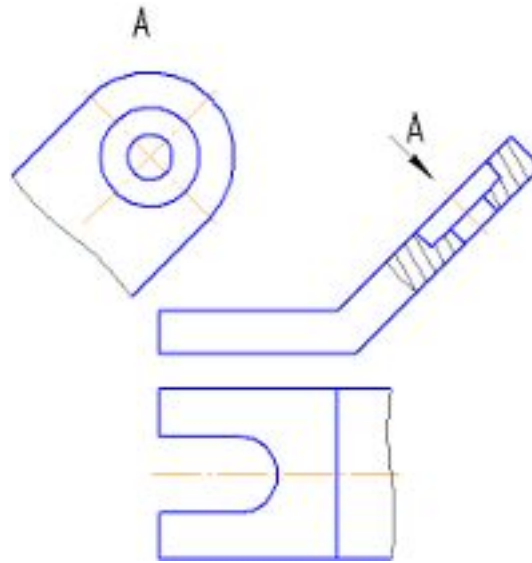
# Местные ВИДЫ

**Местный вид**  
— изображение  
отдельного  
ограниченного  
места  
поверхности  
предмета на  
одной из  
основных  
плоскостей  
проекций.



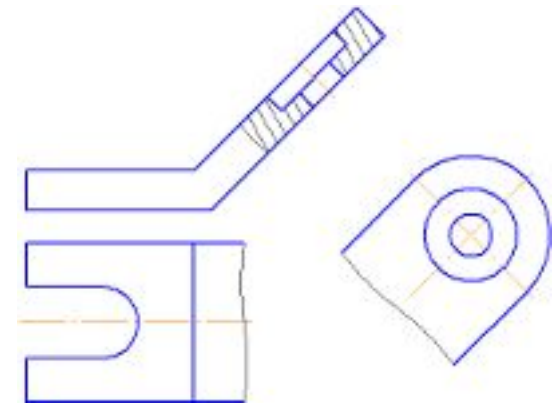
# Дополнительные виды

**Дополнительные виды** — изображения, получаемые на плоскостях, непараллельных основным плоскостям проекций.

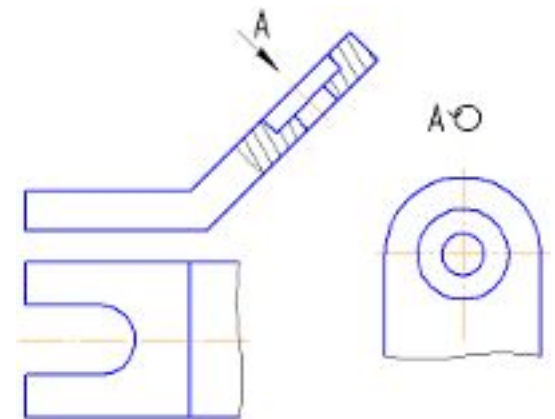


Дополнительный вид, выполненный не в проекционной связи с основным изображением.

*Дополнительный вид, выполненный не в проекционной связи с основным изображением и повернутый на угол.*



Дополнительный вид, выполненный в проекционной связи с основным изображением.



## 5.2

### Разрезы

Разрезом называется изображение предмета, мысленно рассеченного одной или несколькими

плоскостями. На разрезе показывают то, что расположено в секущей плоскости и что расположено за ней.

Таким образом, разрез состоит из **сечения** и **вида** части предмета, расположенной за секущей плоскостью.

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

**горизонтальные** — секущая плоскость параллельна горизонтальной плоскости проекций;

**вертикальные** – секущая плоскость перпендикулярна горизонтальной плоскости проекций;

**наклонные** – секущая плоскость составляет с



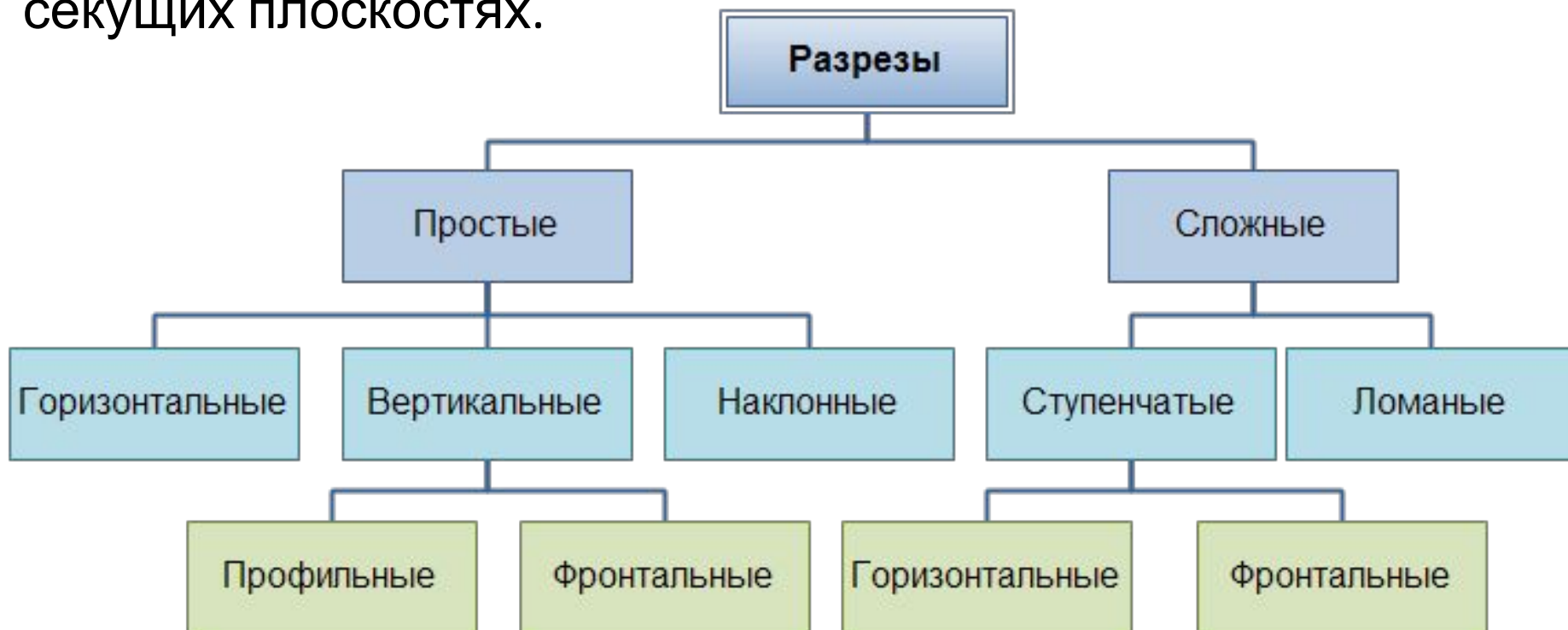
# Классификация и обозначение разрезов

В зависимости от числа секущих плоскостей разрезы делятся на:

**простые** — при одной секущей плоскости;

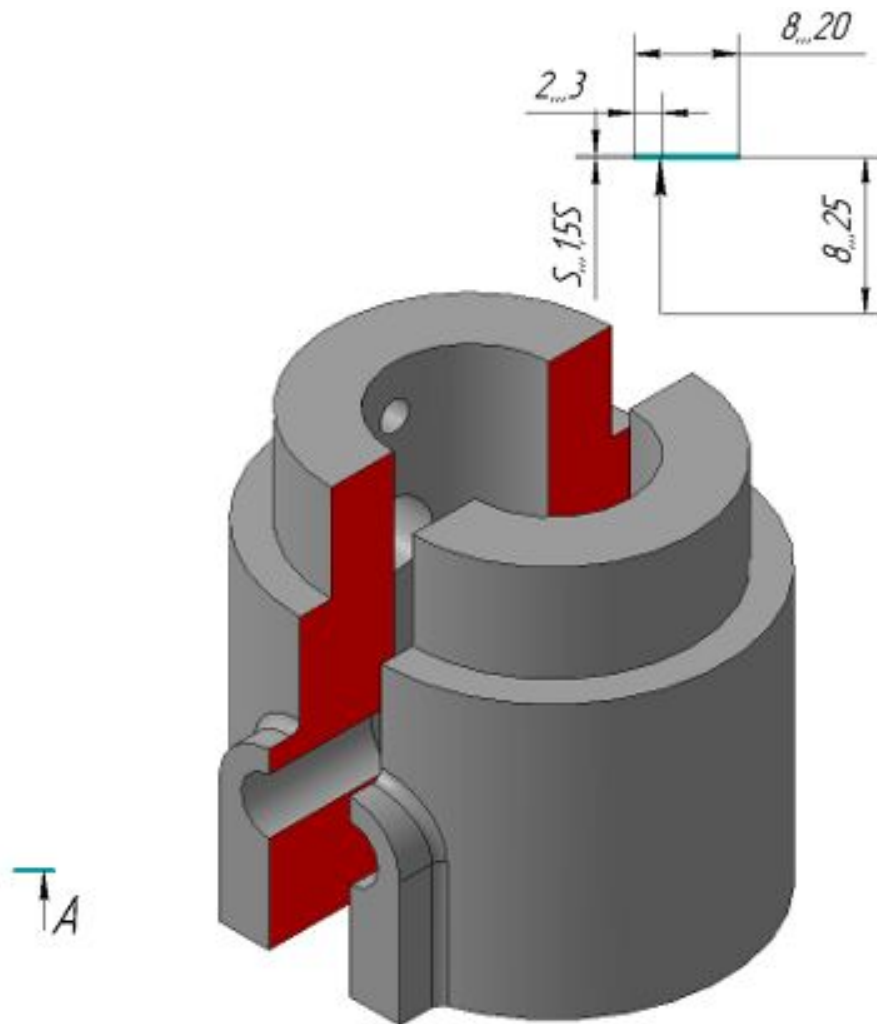
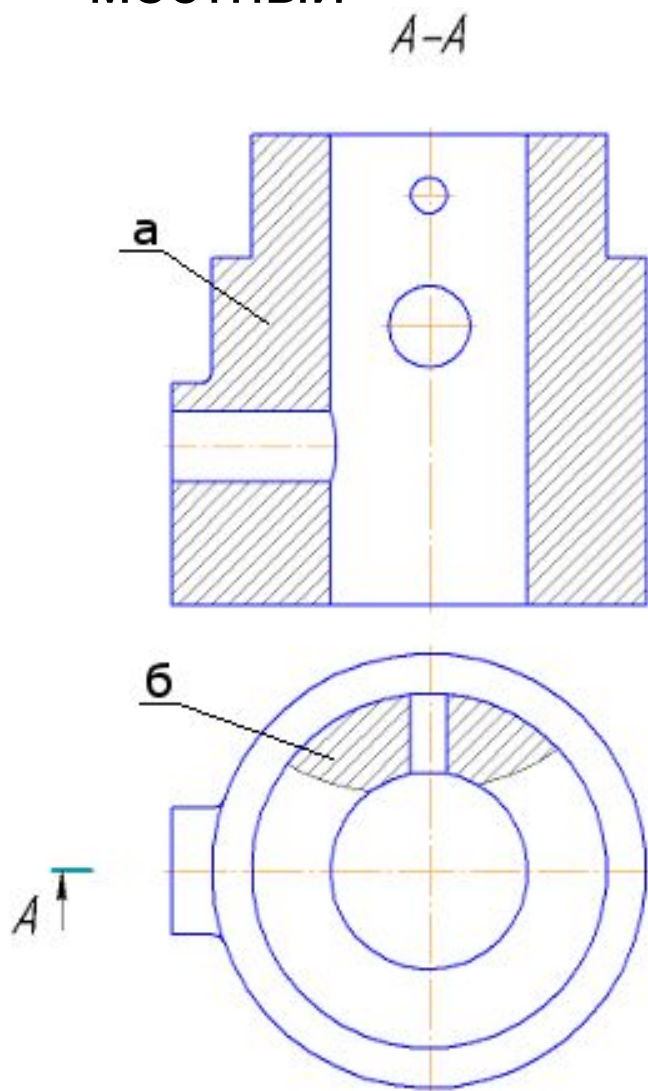
**сложные** — при нескольких секущих плоскостях.

<i>Объект обозначения</i>	<i>Способ обозначения</i>
<i>Положение секущей плоскости и направление взгляда</i>	
<i>Разрез (сечение)</i>	<i>A-A или A-A (2:1)</i>
<i>Разрез (сечение) с поворотом</i>	<i>A-A ∅ или A-A(2:1) ∅</i>

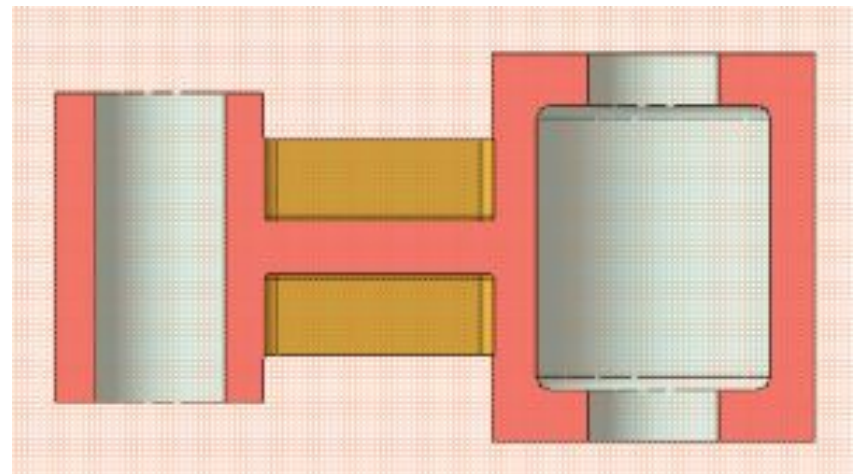
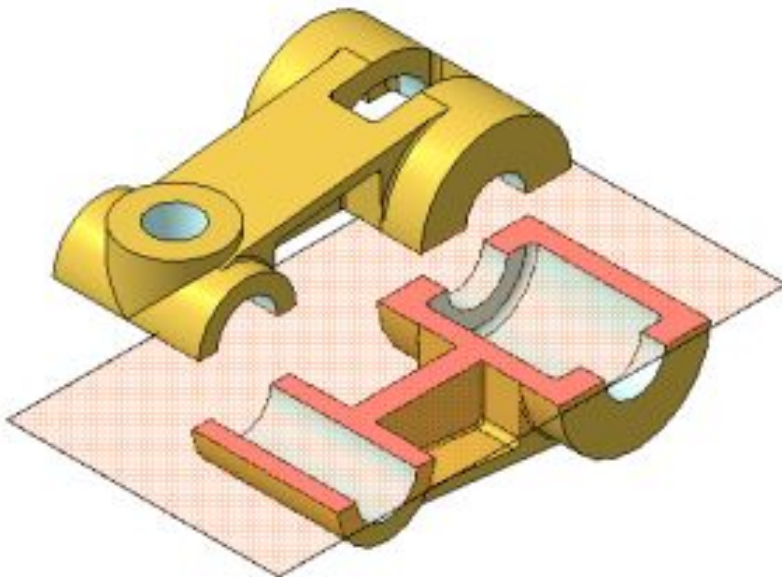
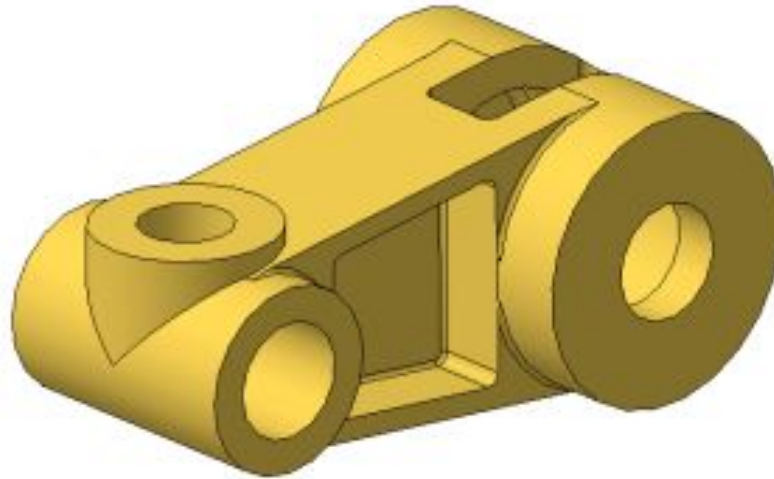


## 5.2.1 Простые разрезы

Простой разрез: а) — фронтальный; б) — местный



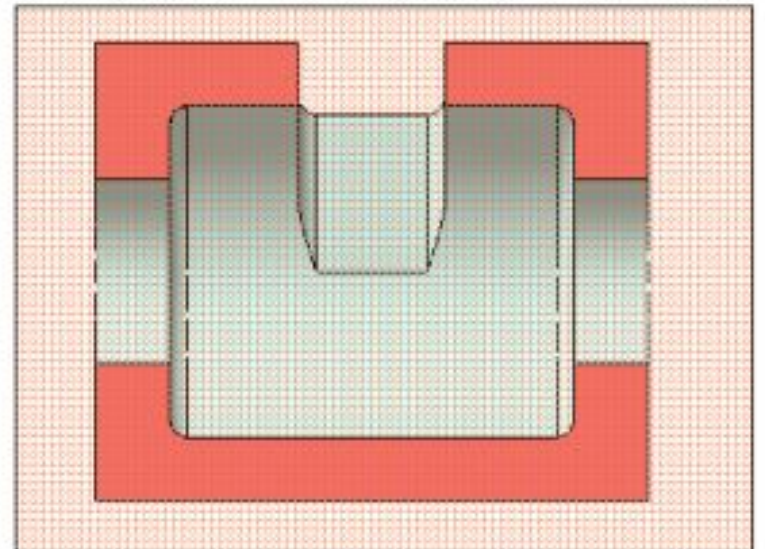
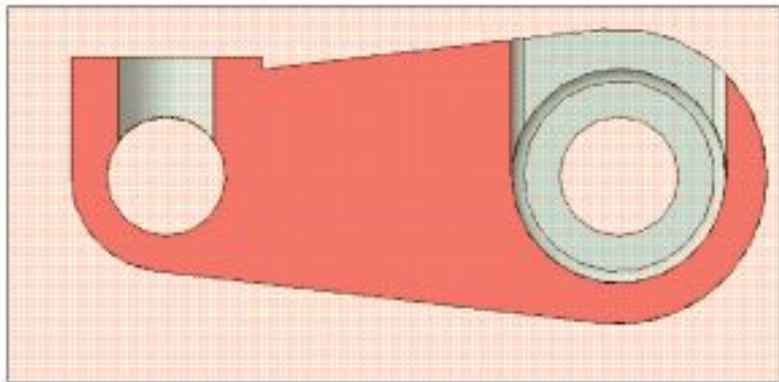
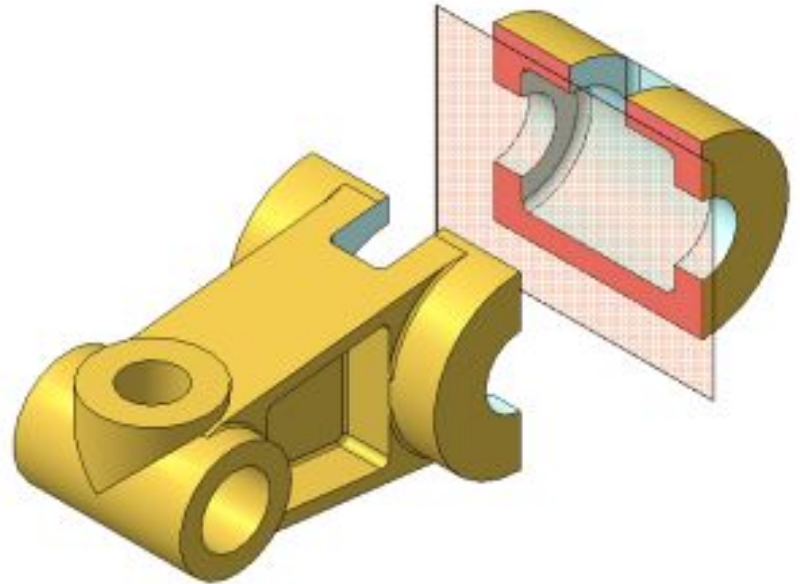
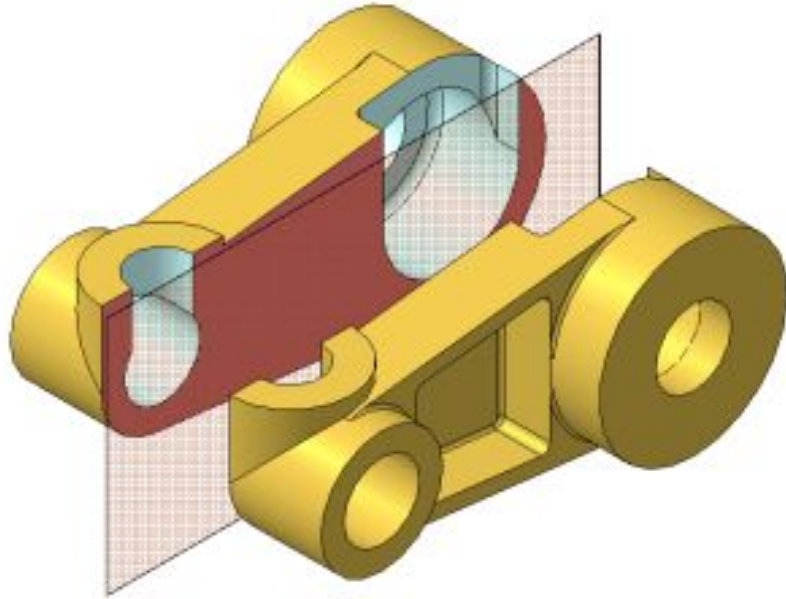
# Простой горизонтальный разрез



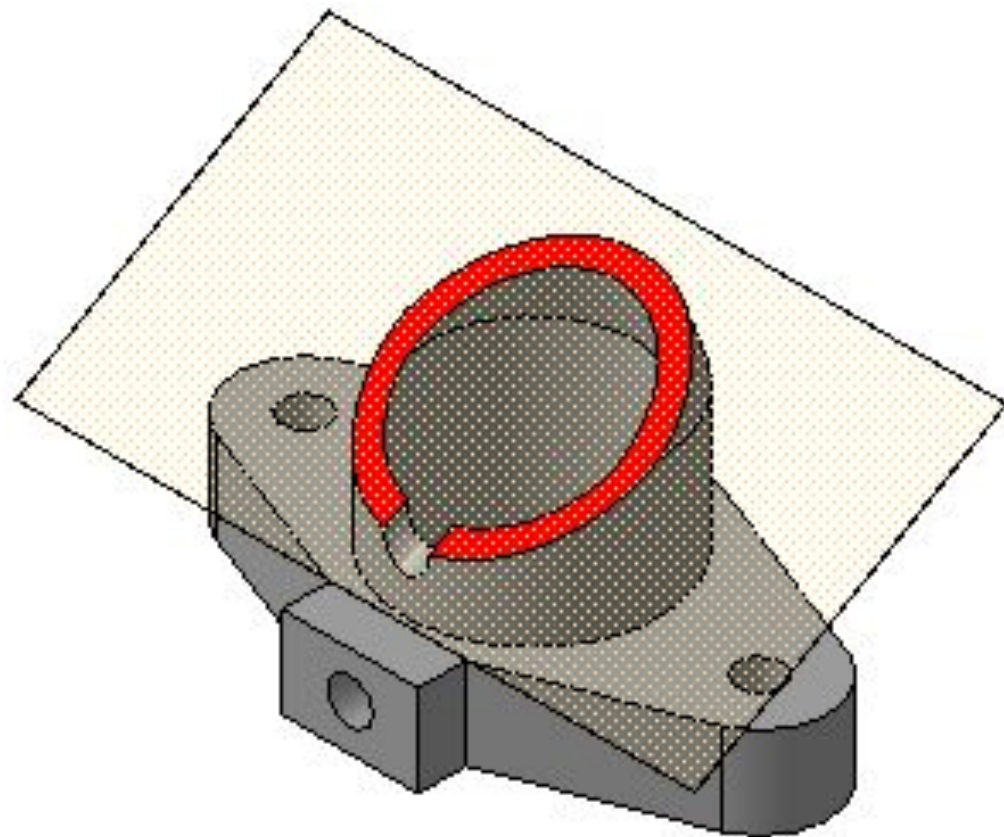
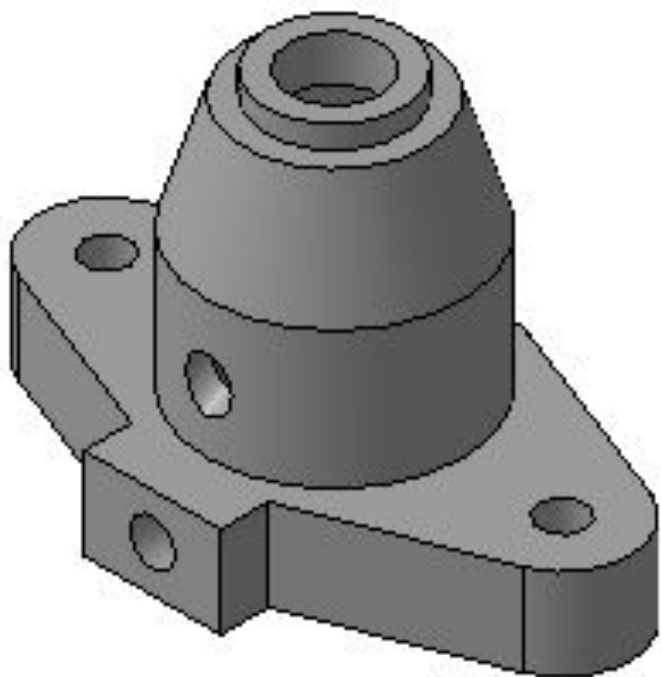
# Вертикальные

## разрезы

Простой фронтальный  
разрез



# Наклонный разрез



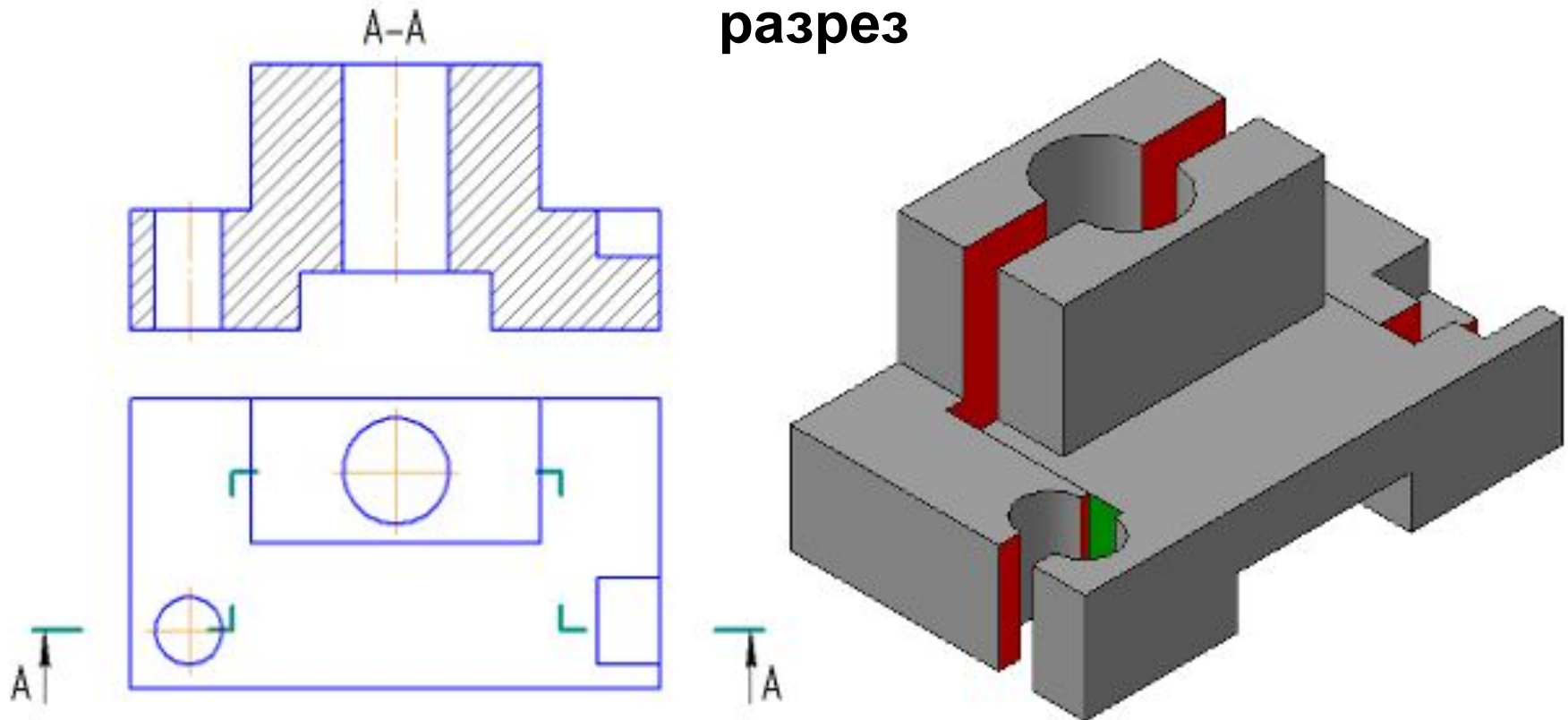
## 5.2.2 Сложные разрезы

Сложные разрезы делятся на:

ступенчатые, если секущие плоскости параллельны  
(ступенчатые горизонтальные, ступенчатые фронтальные);

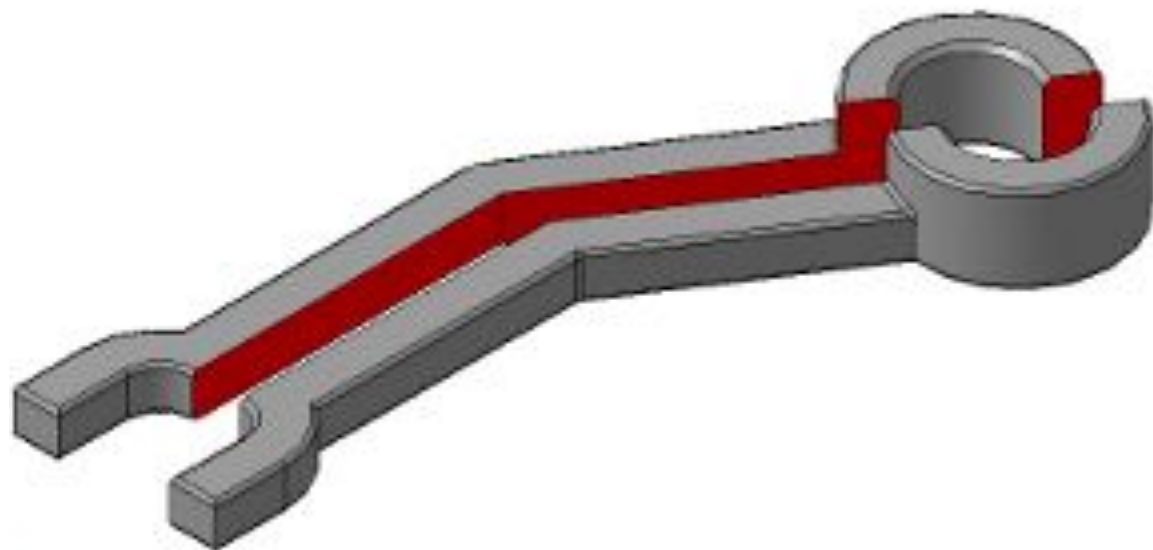
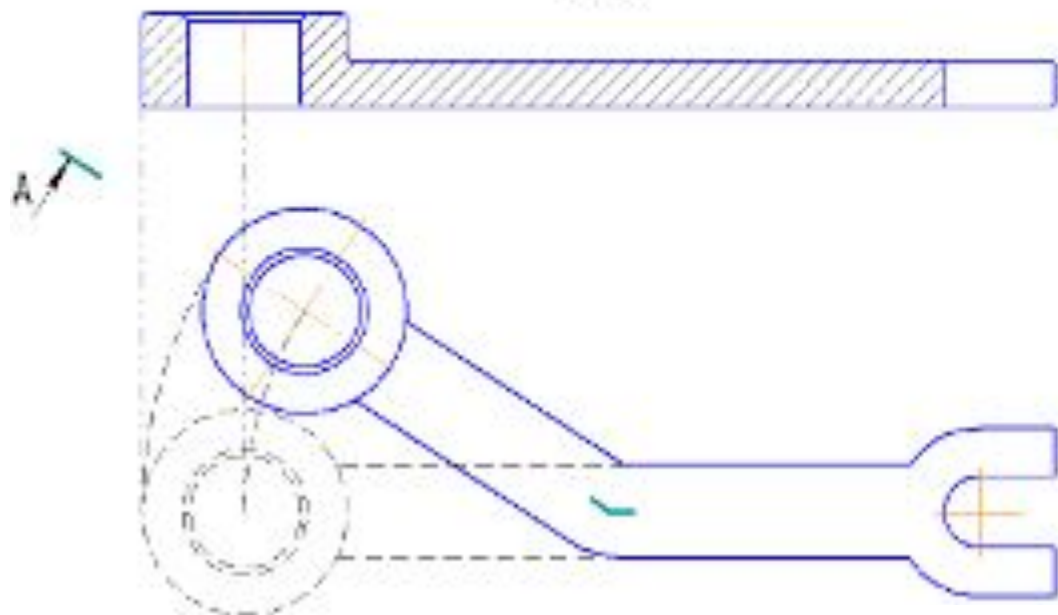
ломаные, если секущие плоскости пересекаются.

### Сложный – Ступенчатый разрез



# Сложный – Ломанный разрез

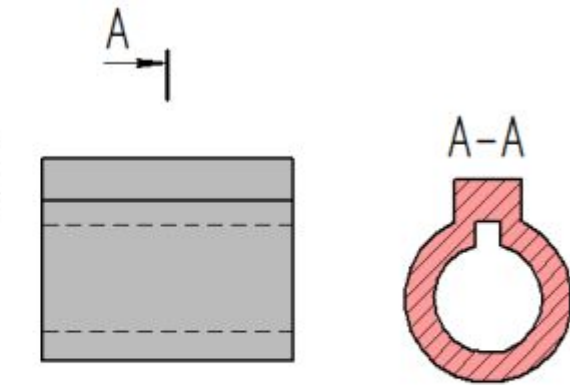
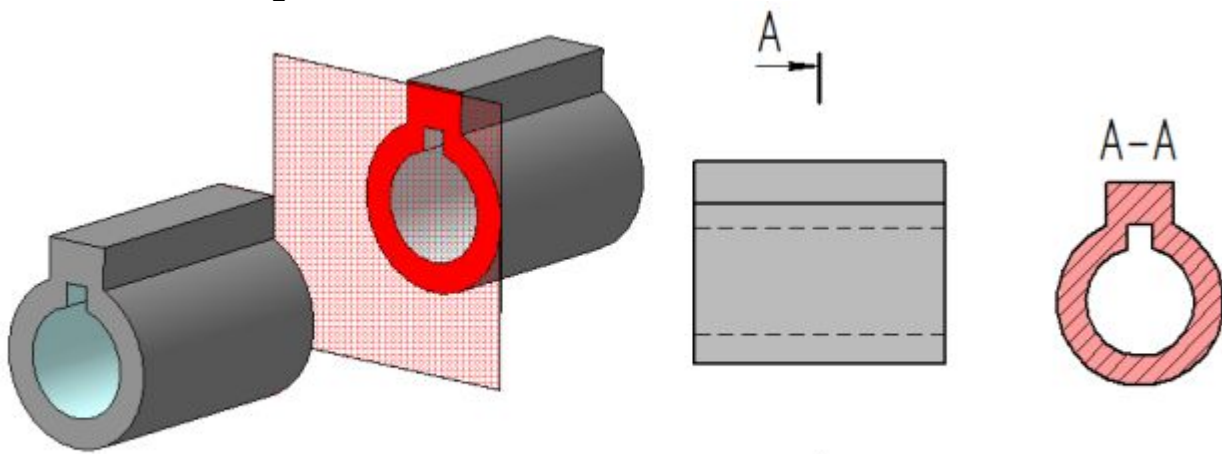
A-A



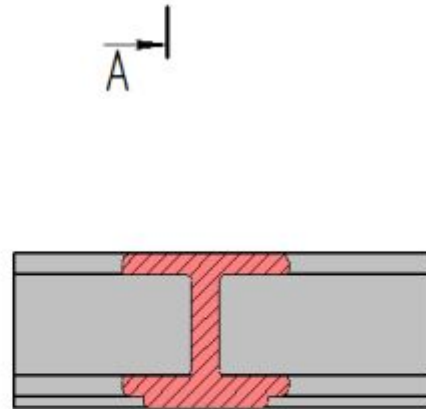
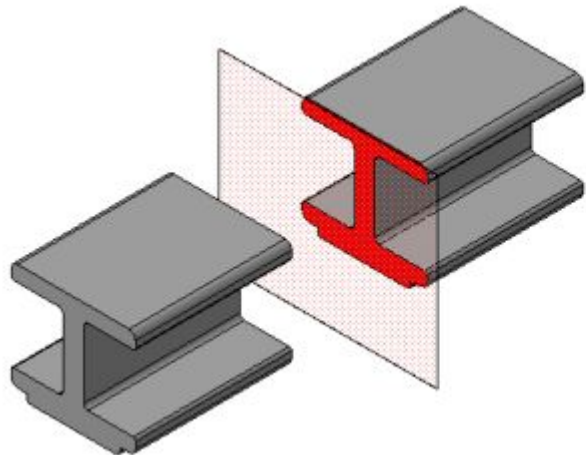
# 5.3

## Сечения

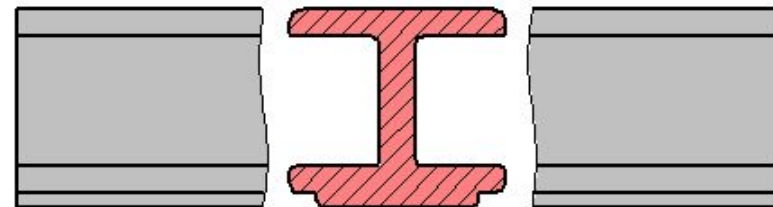
Сечением называется изображение фигуры, получающейся при мысленном рассечении предмета



На сечении показывают только то, что попадает непосредственно в секущую плоскость.



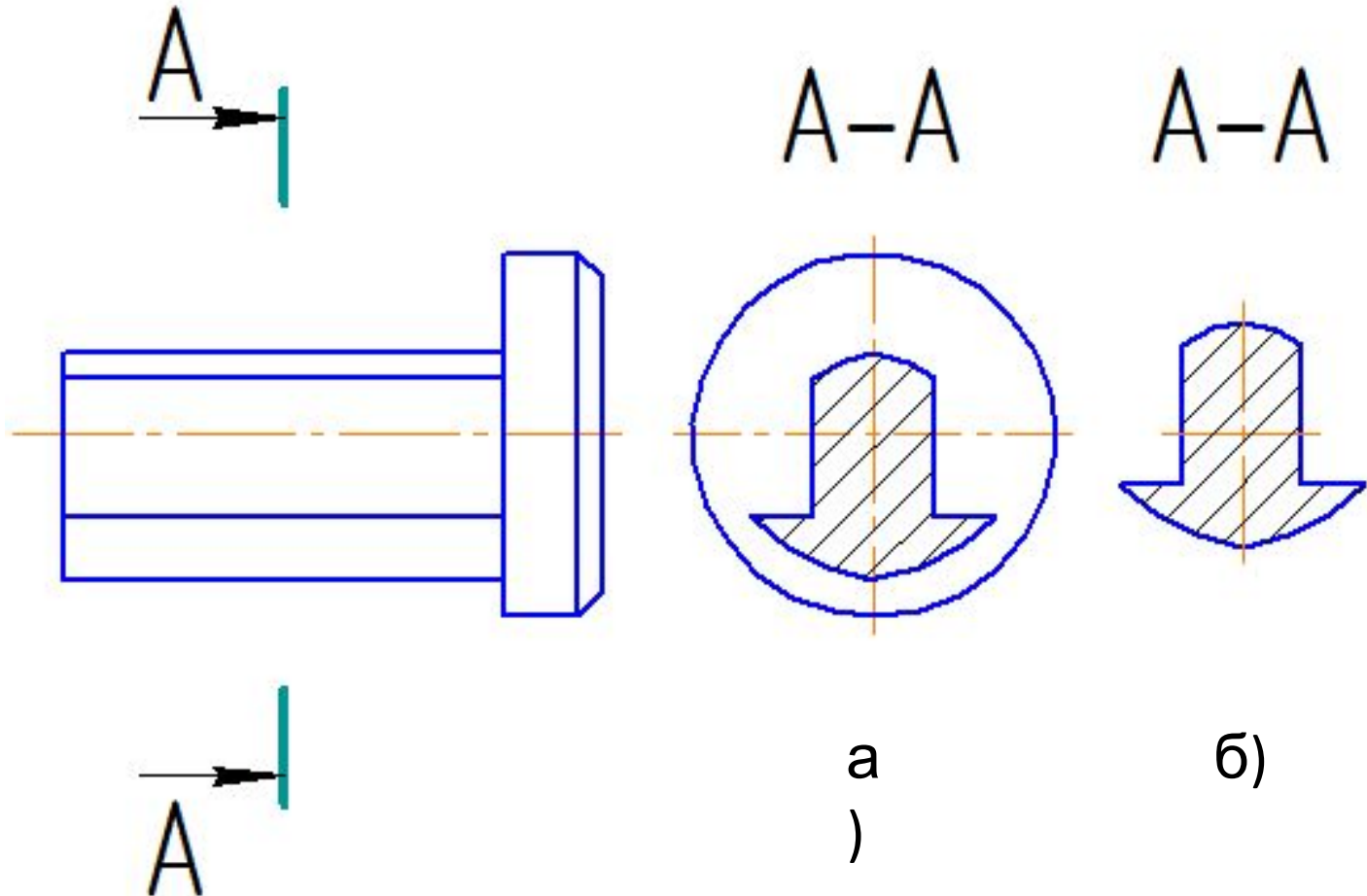
Секущие плоскости выбирают так, чтобы получить нормальные поперечные сечения.



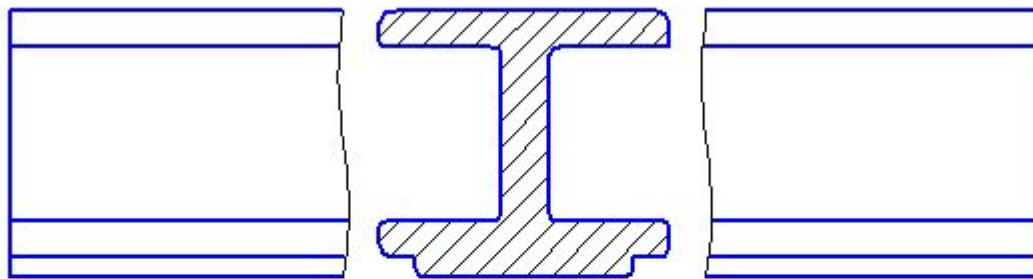
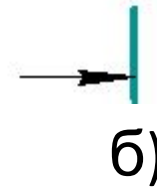
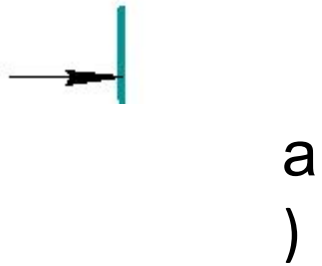
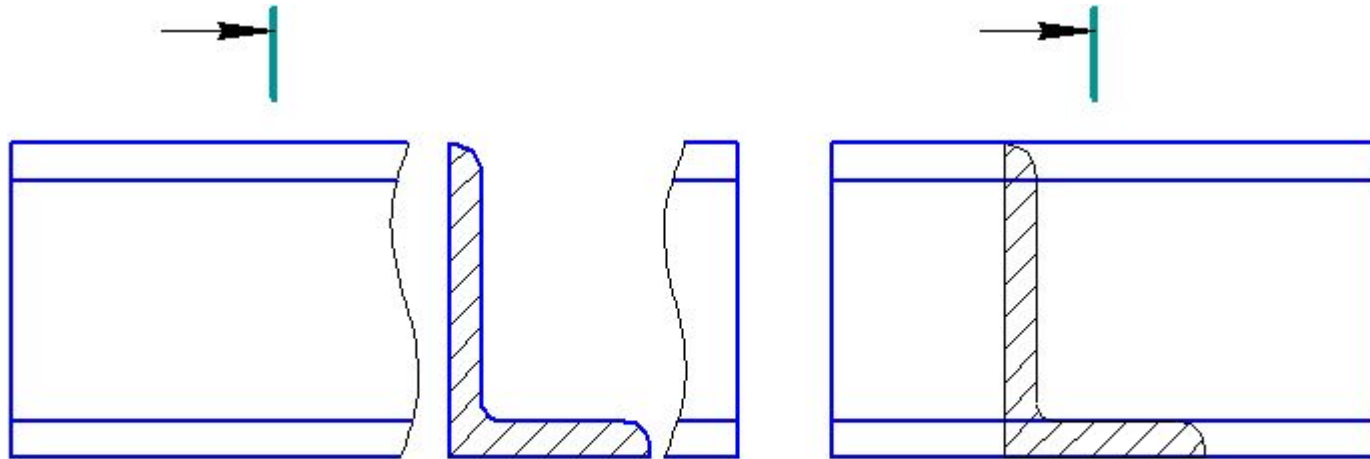


## Сечения делятся на:

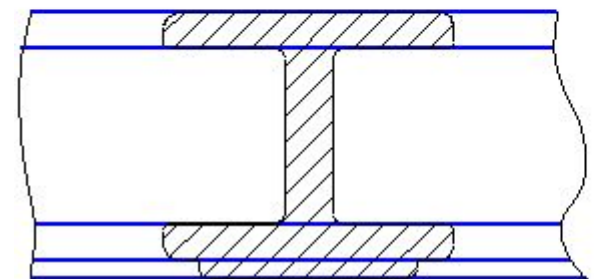
- сечения, входящие в состав разреза, а);
- сечения, не входящие в состав разреза, б).



Сечения, не входящие в состав разреза, делятся на:  
**вынесенные а); наложенные б).**



а



б)

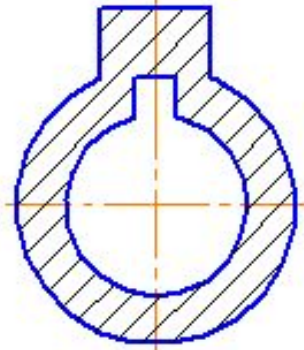
Сечение  
**симметричное а) и**  
**несимметричное**

б)

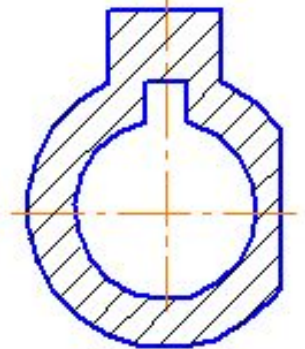
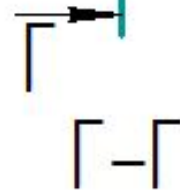
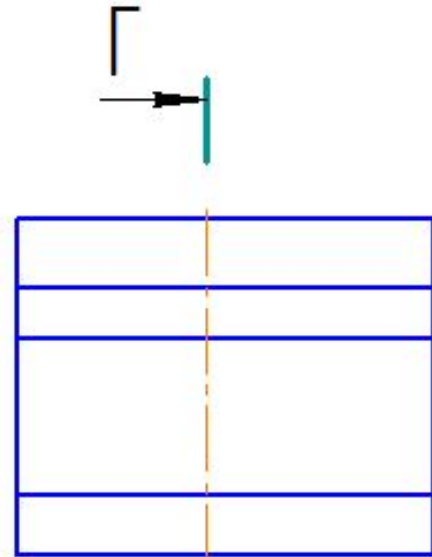
Для **симметричных сечений** (а) след секущей плоскости не изображают и сечение надписью не сопровождают.

Для **несимметричных сечений** (б)

вынесенных след секущей плоскости изображают и сопровождают буквами и надписью.



а  
)



б)





# Список использованных источников

- 1) CADInstructor - Образовательный ресурс по компьютерной и инженерной графике:  
<http://cadinstructor.org/eg/lectures/>
- 2) Электронный учебник по инженерной графике. Швайгер А.М.  
[http://fet.mrsu.ru/text/distance/books/Engineering\\_graphics/aster1/in\\_graf.htm](http://fet.mrsu.ru/text/distance/books/Engineering_graphics/aster1/in_graf.htm)
- 3) Сборник заданий по инженерной графике. Методические указания для студентов дневной и заочной форм обучения по направлениям подготовки 0902 – «Инженерная механика»; 0925 – «Автоматизация и компьютерно-интегрированные технологии; 0922 - Электромеханика. / Сост. А.Ф. Медведь, В.Г. Серeda. – Севастополь: Изд-во СевНТУ, 2007. – 60 с.
- 4) Проекционное черчение. Методические указания к выполнению индивидуальных заданий по инженерной графике для студентов технических специальностей дневной и заочной форм обучения. / Сост. А.Ф. Медведь, В.Г. Серeda. – Севастополь: Изд-во СевНТУ, 2007. – 24 с.