

# Правила разработки, оформления и выпуска конструкторской документации

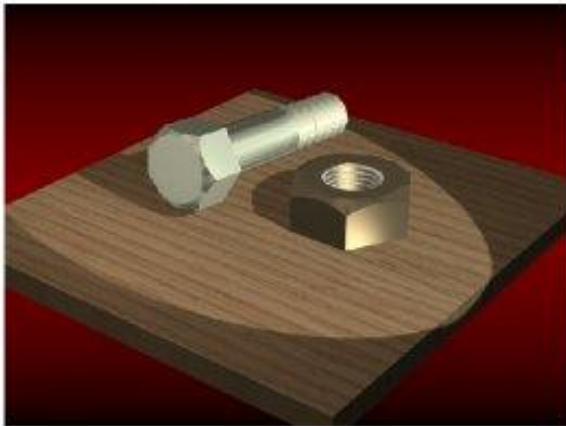
## План занятия:

- 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



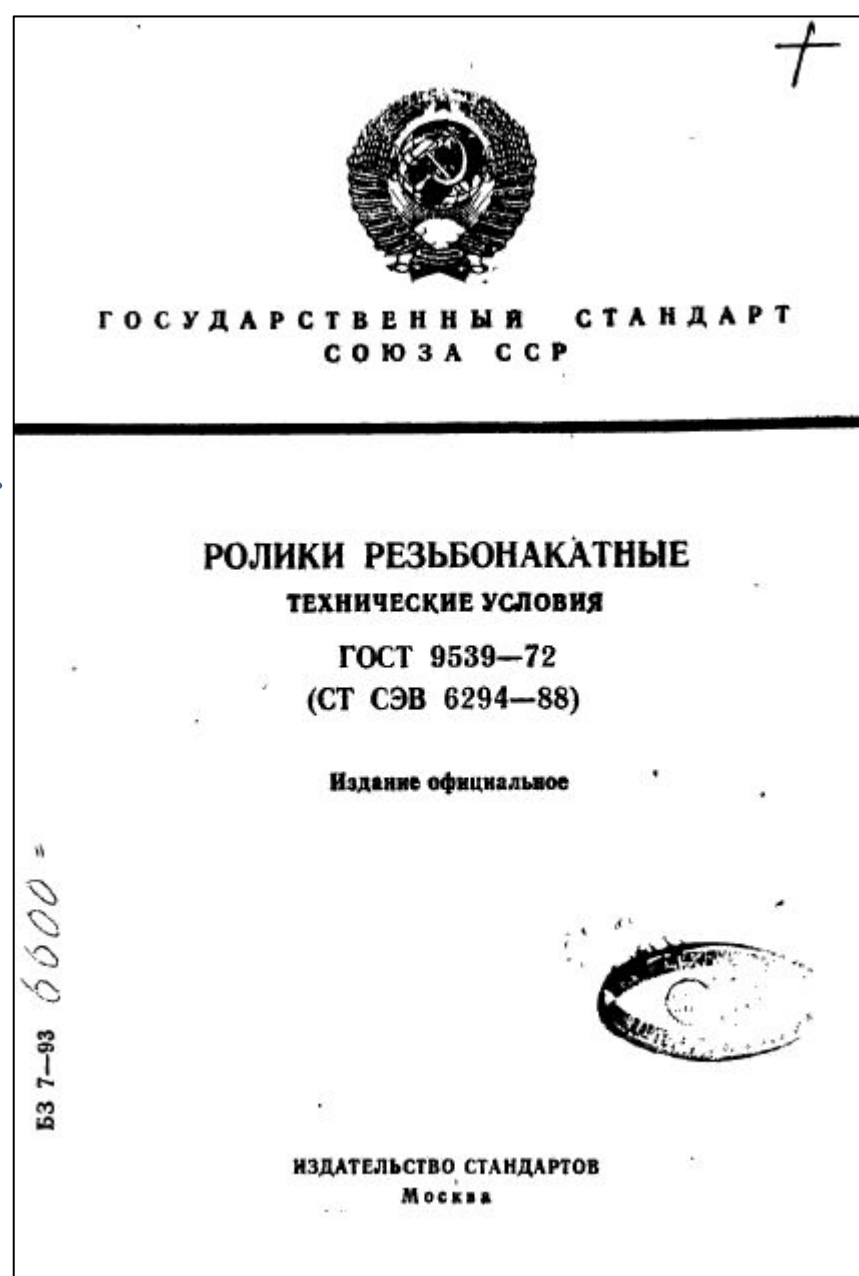
# Классификация конструкторских документов по способу выполнения и характеру использования:

- **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:

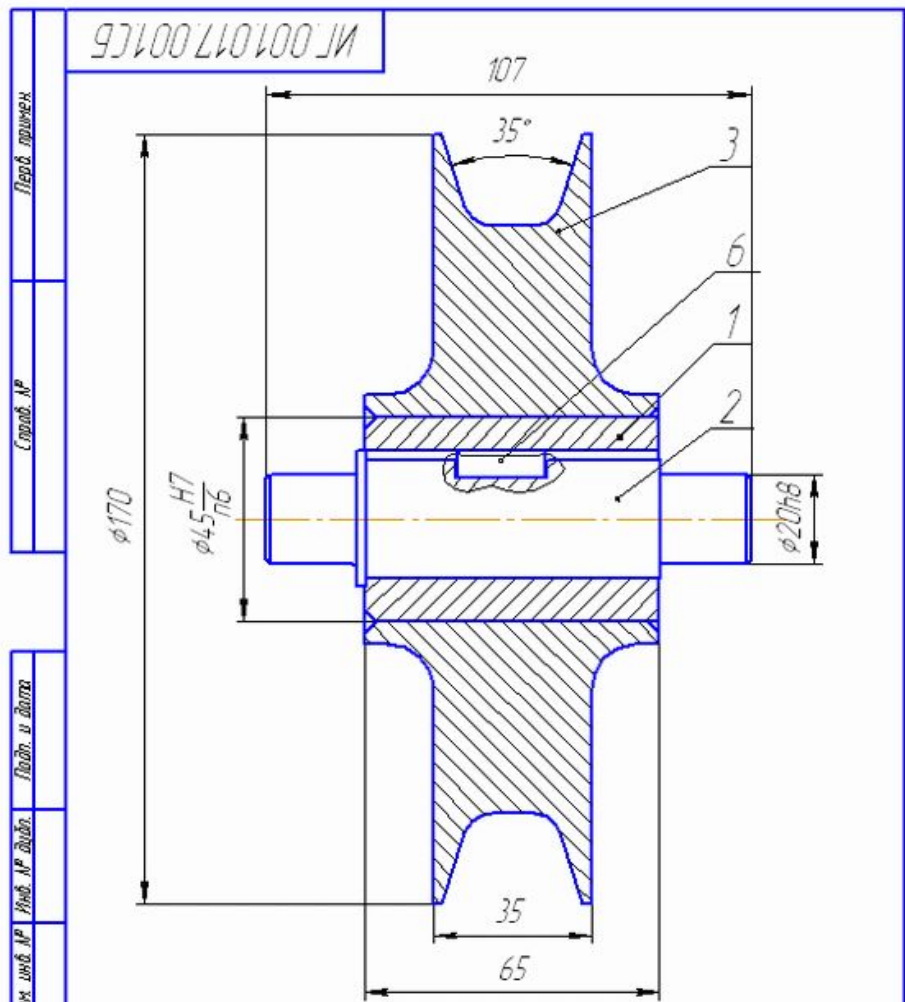
**ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ** – документ, содержащий требования к изделию, его изготовлению, контролю, приемке и поставке, которые нецелесообразно указывать в других документах.

**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 ГОСТ23360-78	1	

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

Копирован Формат А4



## 2.2 Графические

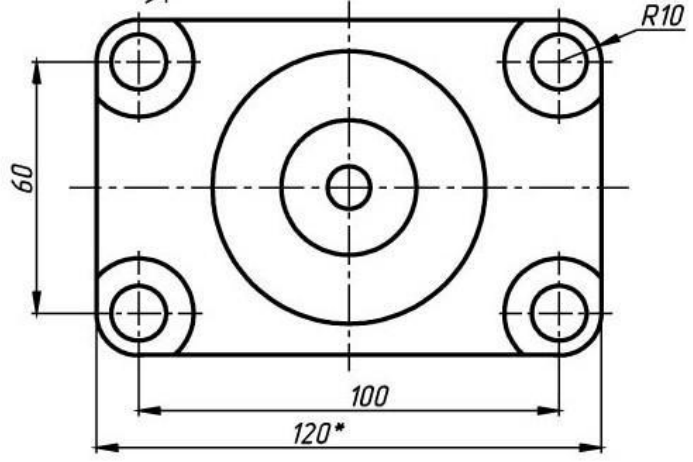
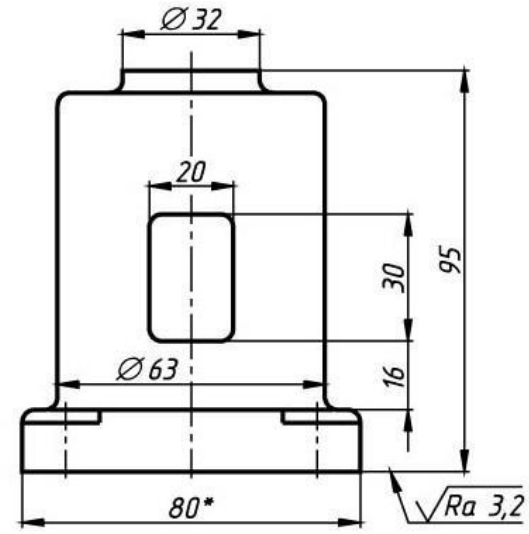
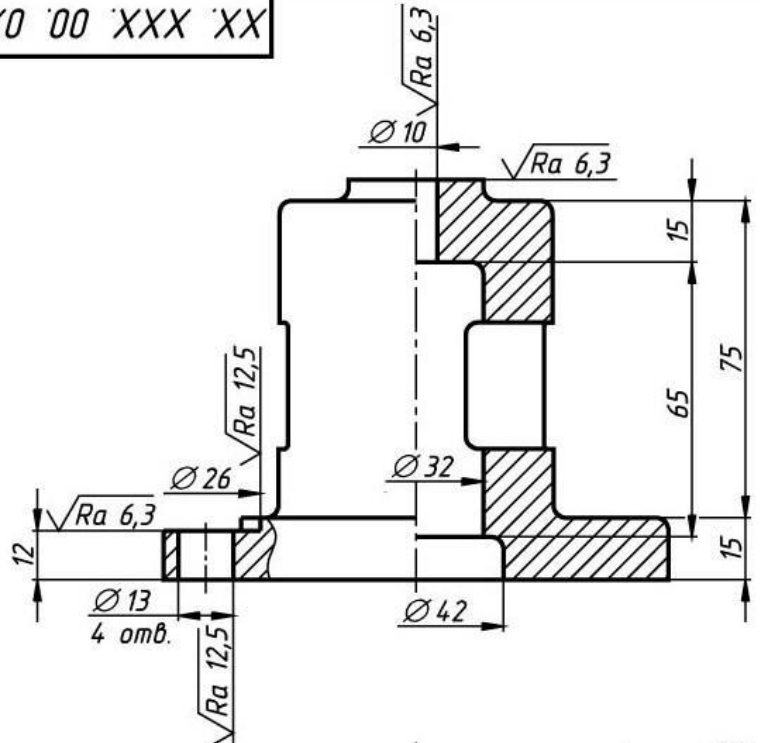
### документы:

- **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

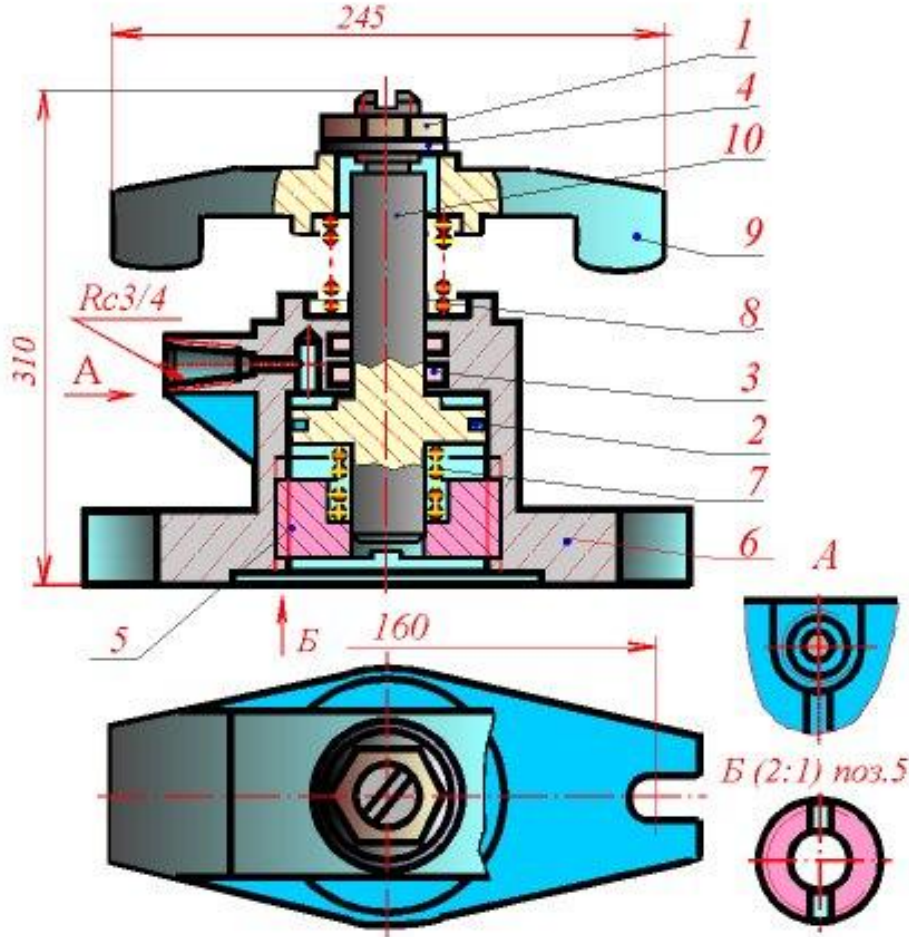
XX. XXX. 00. 0X



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

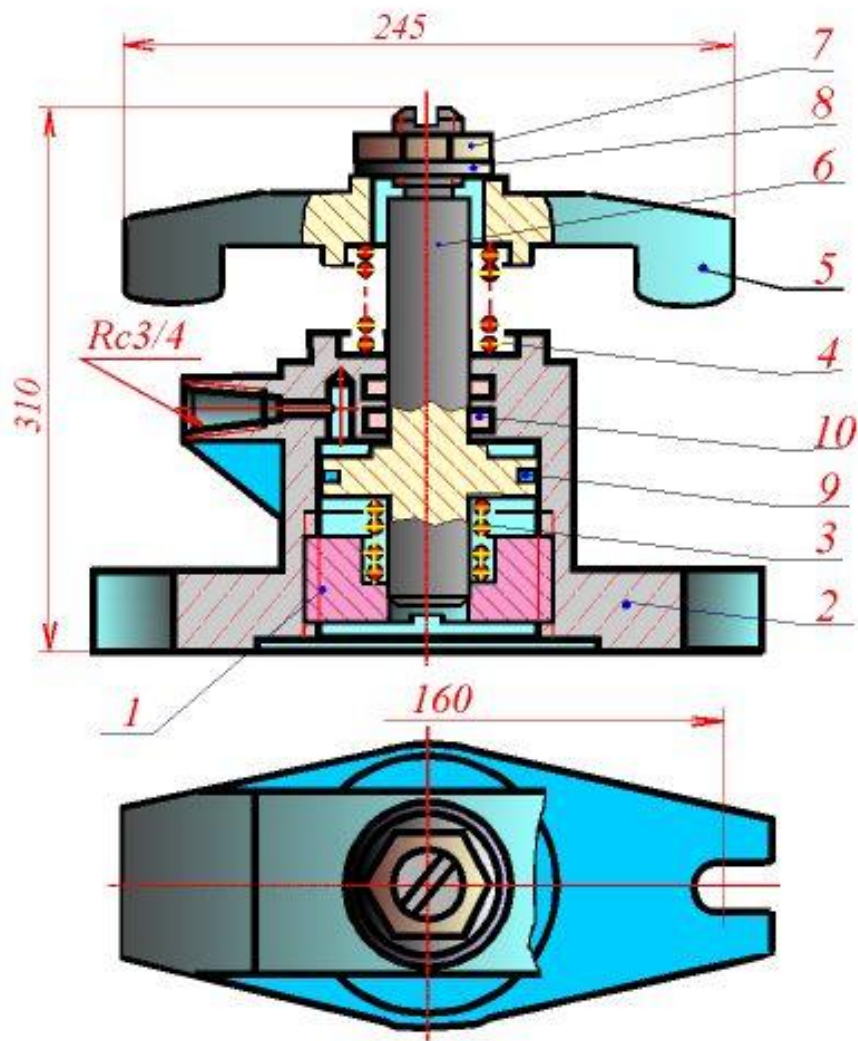


Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Дополнительные указания
<i>Покупные изделия</i>				
1		Гайка М30-7Н.5 ГОСТ 5915-70	1	
2		Кольцо Н1-50 70-1 ГОСТ 9832-77	1	
3		Кольцо Н1-35 28 ГОСТ 9832-77	2	
4		Шайба 30.04.019 ГОСТ 1171 - 78	1	
<i>Вновь разрабатываемые изделия</i>				
5	АТ-230.01.01.12.01	Ставка	1	
6	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

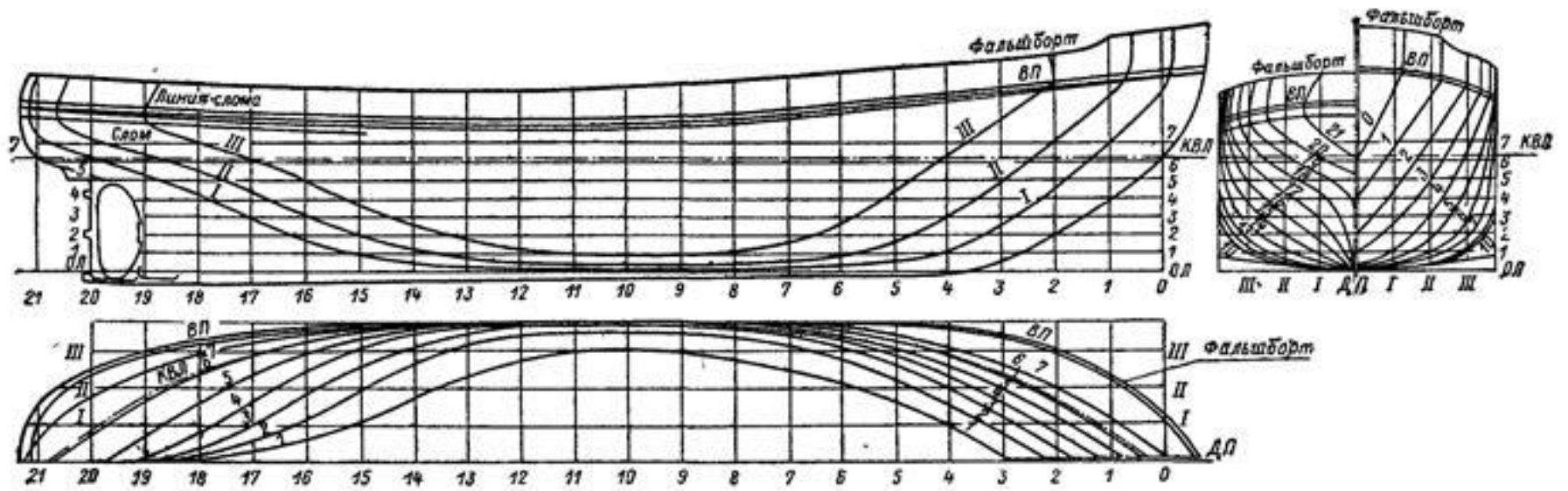
Форм.	Этаж	Лист	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечан
				<i>Документация</i>		
A1			AT-230.07.07.12.00.СБ	Сборочный чертёж		
				<i>Детали</i>		
A4	1		AT-230.07.07.12.01	Стакан	1	
A4	2		AT-230.07.07.12.02	Корпус	1	
A4	3		AT-230.07.07.12.03	Пружина	1	
A4	4		AT-230.07.07.12.04	Пружина	1	
A4	5		AT-230.07.07.12.05	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>			
Мш	Лист	№ документа	Подпись	Дата		
Разработ.		Штеколюк				
Проект.						
Начальник						
Уточ.						
					<b>Прихват гидравлический</b>	
					Листов	Листов
					Предприятие	



# 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



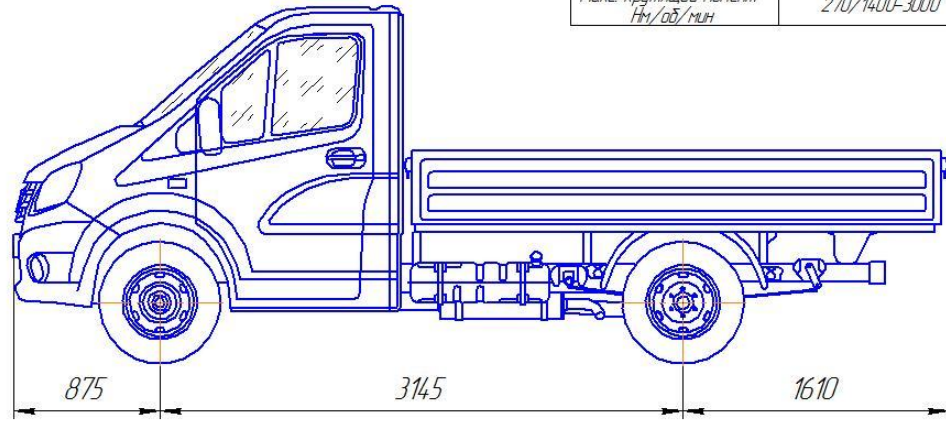
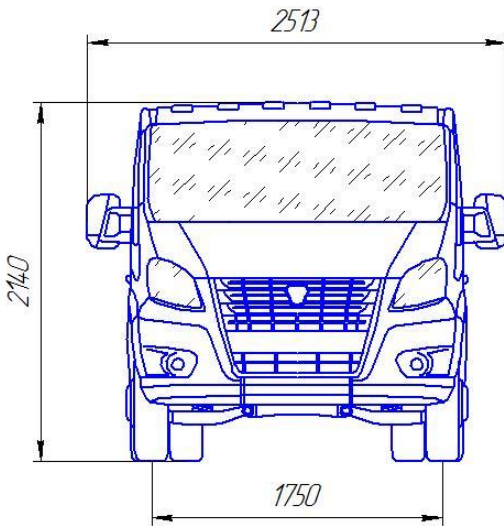
Теоретический чертёж корпуса судна

# Габаритный чертёж

ГАЗ А21R22

### Технические характеристики

Снаряженная масса, кг	2010
Полная масса, кг	3500
Дорожный просвет, мм	170
Двигатель	Cummins 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

Изм. № докум.

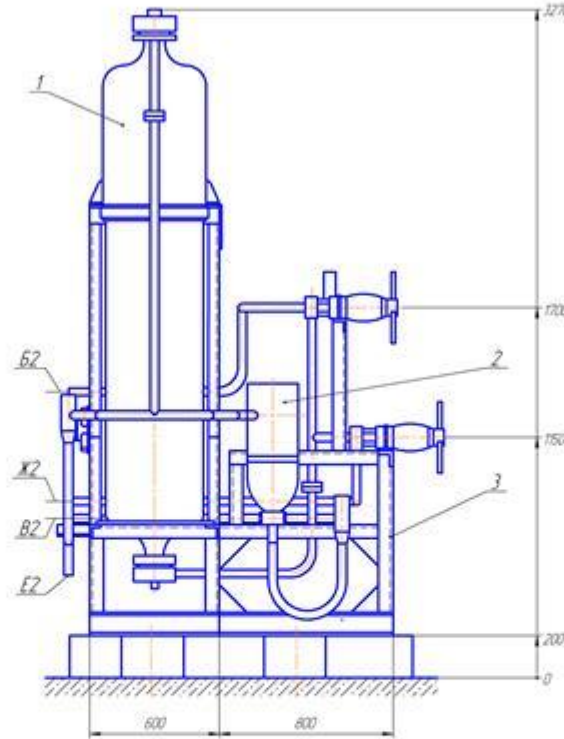
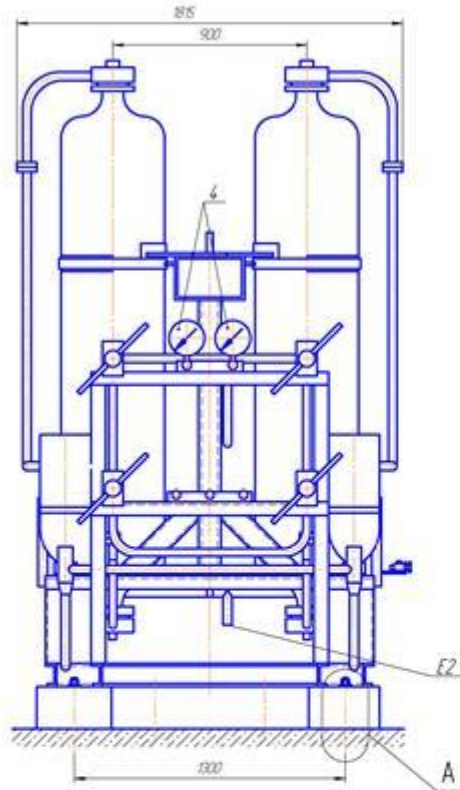
Взам. инв. №

Лист и дата

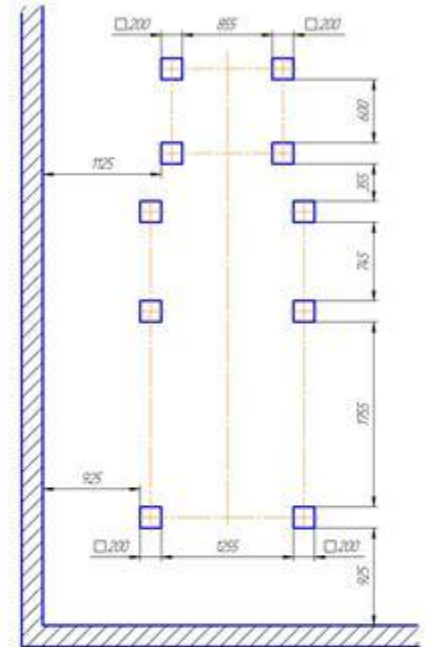
Изм. № докум.

# МОНТАЖНЫЙ ЧЕРТЕЖ

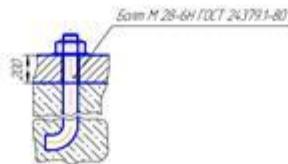
ИД 1305165.10.1154.107



План расположения фундаментных опор (1:20)



A(12)



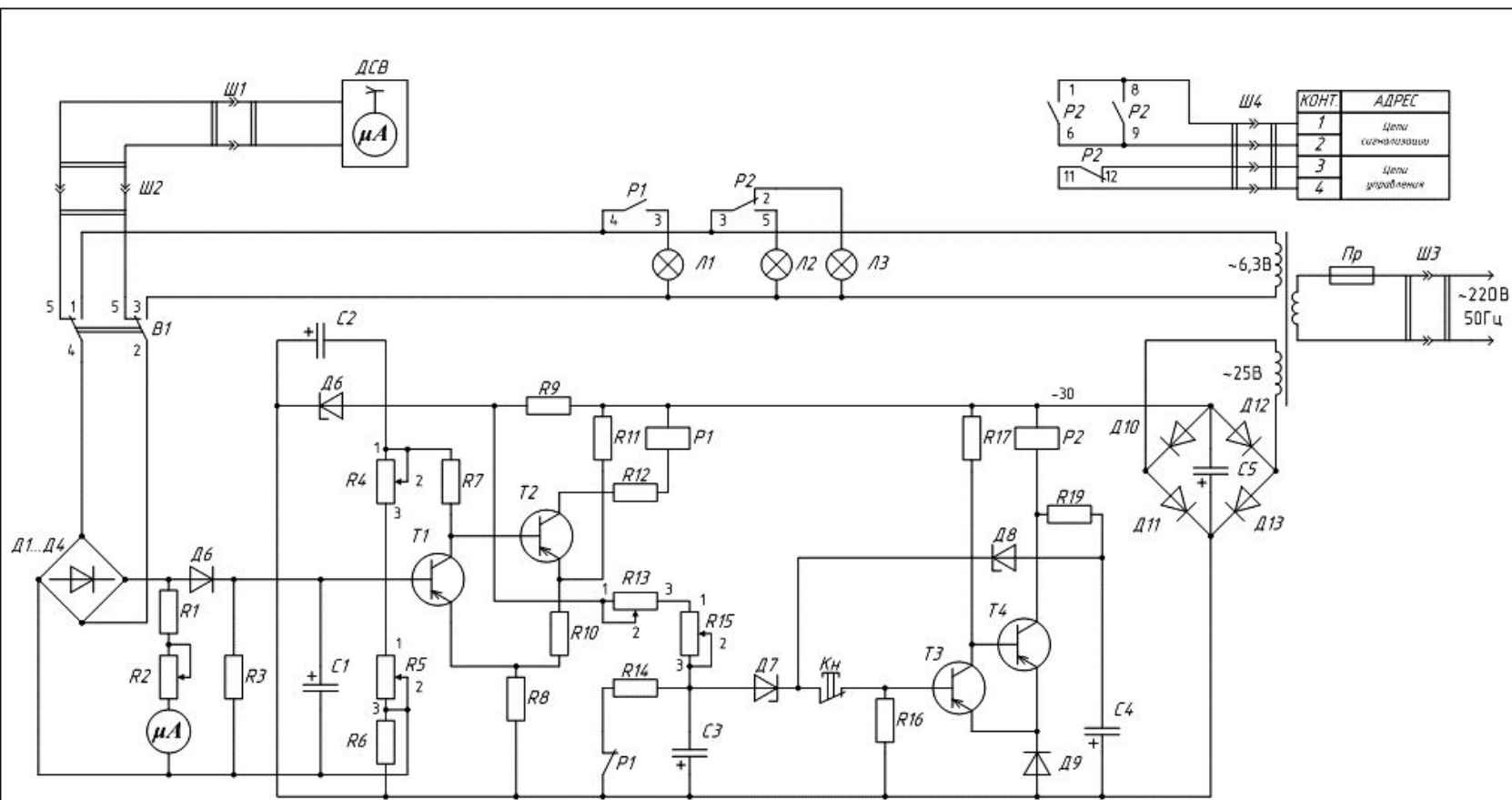
Обозн	Наименование	Диаметр
B2	Высот оседающего узла	45x9
B2	Высот оседающего узла	
E2	Высот регулирующего узла	
K2	Высот регулирующего узла	

ИД 13050165.10.1154.107		Лист	Место	Дата
ИД	ИД	ИД	ИД	ИД
Блок осуждения узла		710		
Питомый орган		АГНИ 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

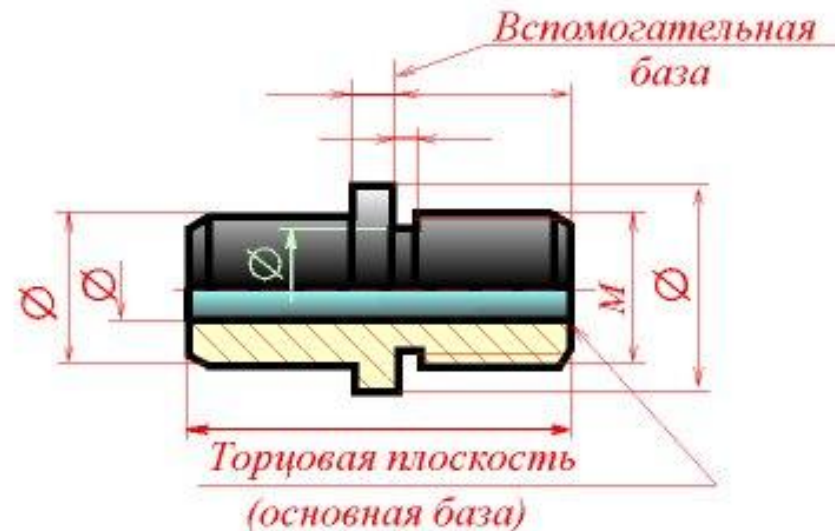
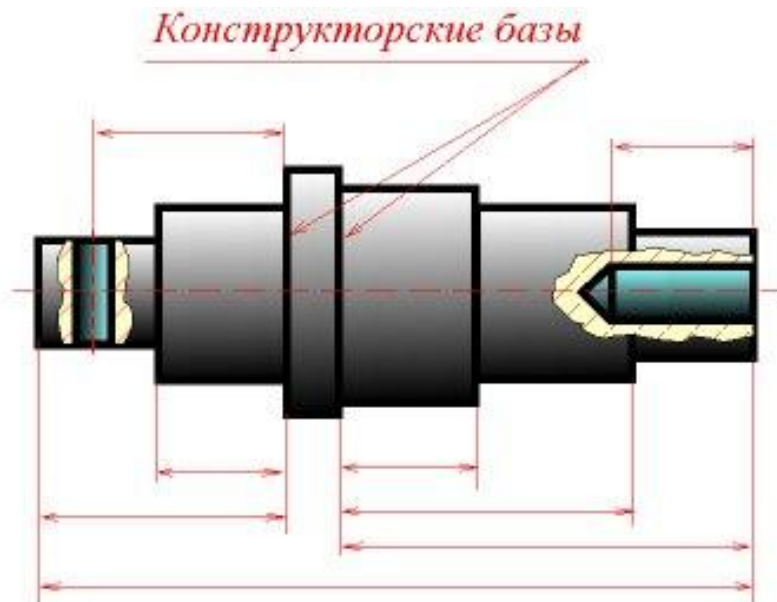
измерения

## 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.*

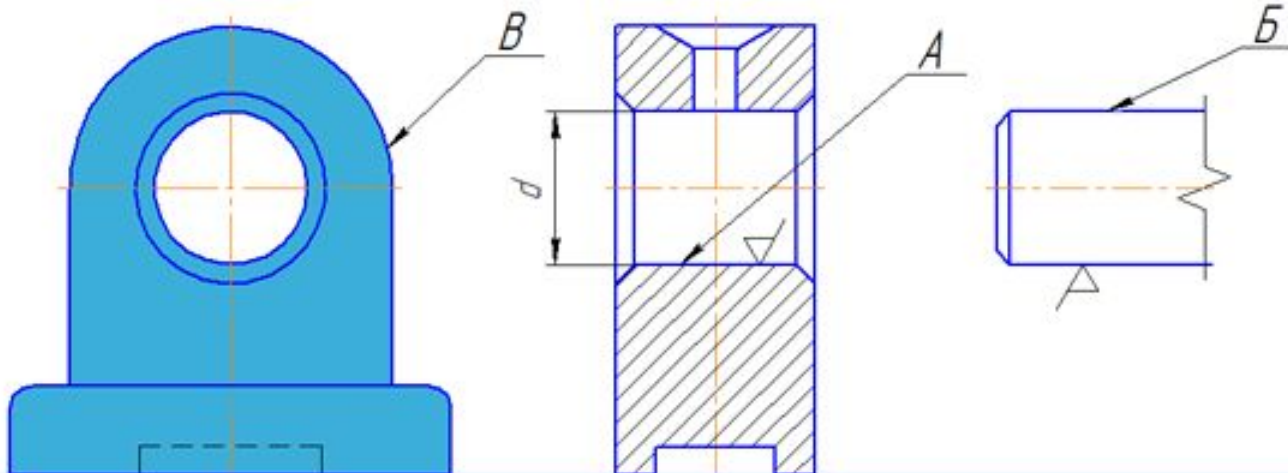
## 4.3 Виды размеров

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

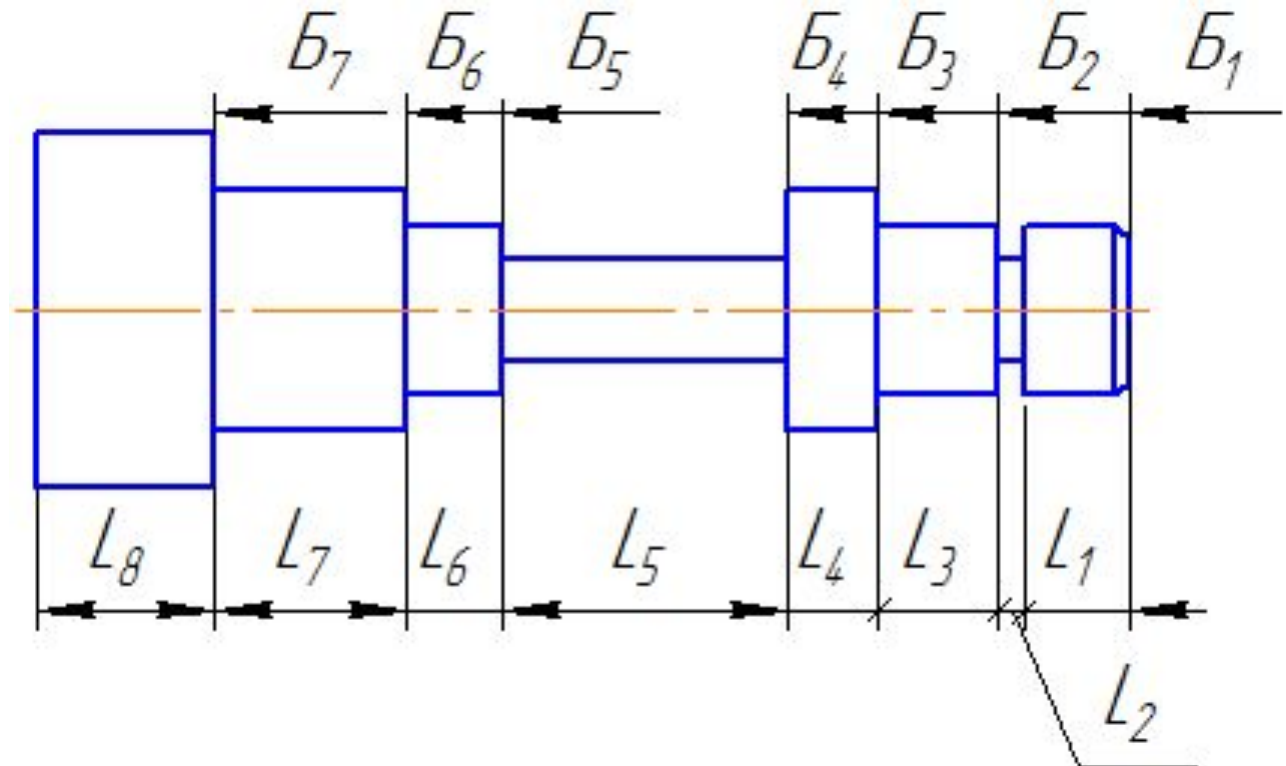


## 4.4 Методы простановки размеров

- **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

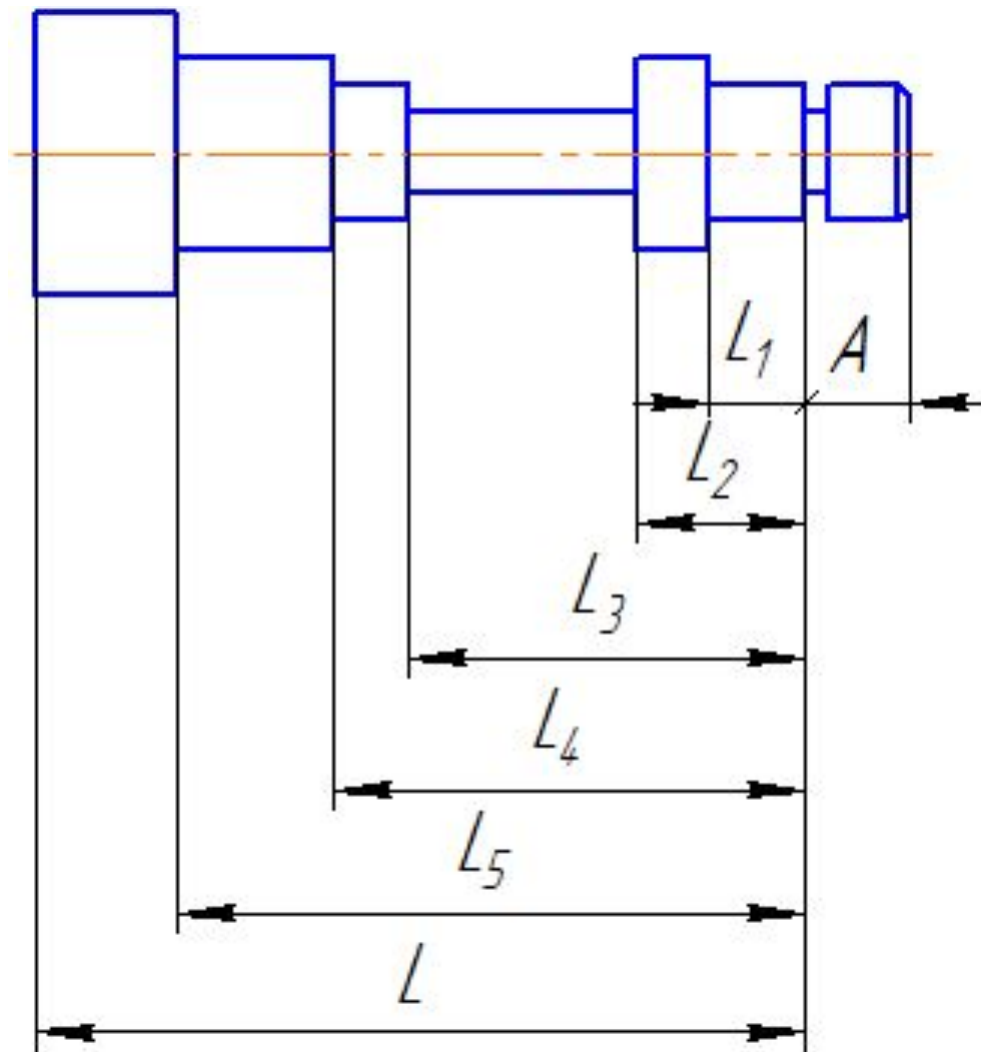


- **КООРДИНАТНЫЙ МЕТОД** - все размеры наносят от одной и той же базовой поверхности.

Этот метод отличается значительной точностью изготовления детали.

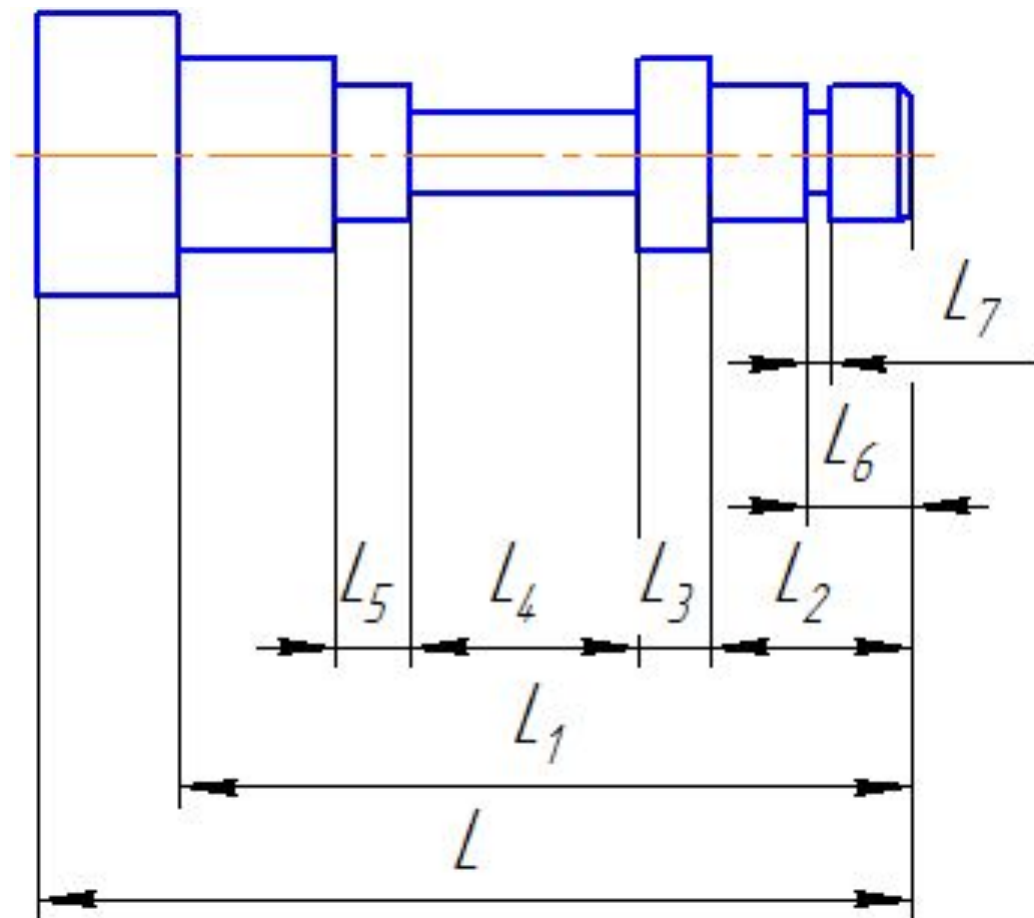
При этом методе нет суммирования размеров и ошибок в расположении любого элемента относительно одной базы.

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

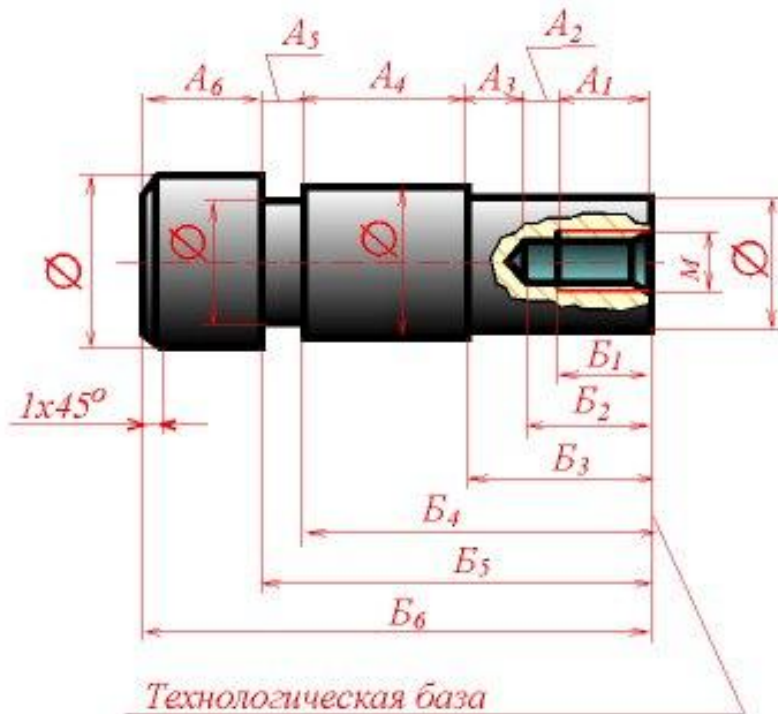


- **КОМБИНИРОВАННЫЙ МЕТОД** - простановка размеров осуществляется цепным и координатным методами одновременно

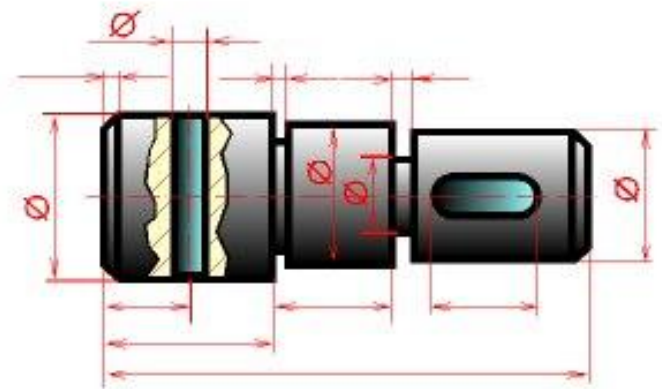
Этот метод более оптимален. Он позволяет изготавливать более точно те элементы детали, которые этого требуют.



# 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  $B_1, B_2, B_3, B_4, B_5, B_6$ ).*

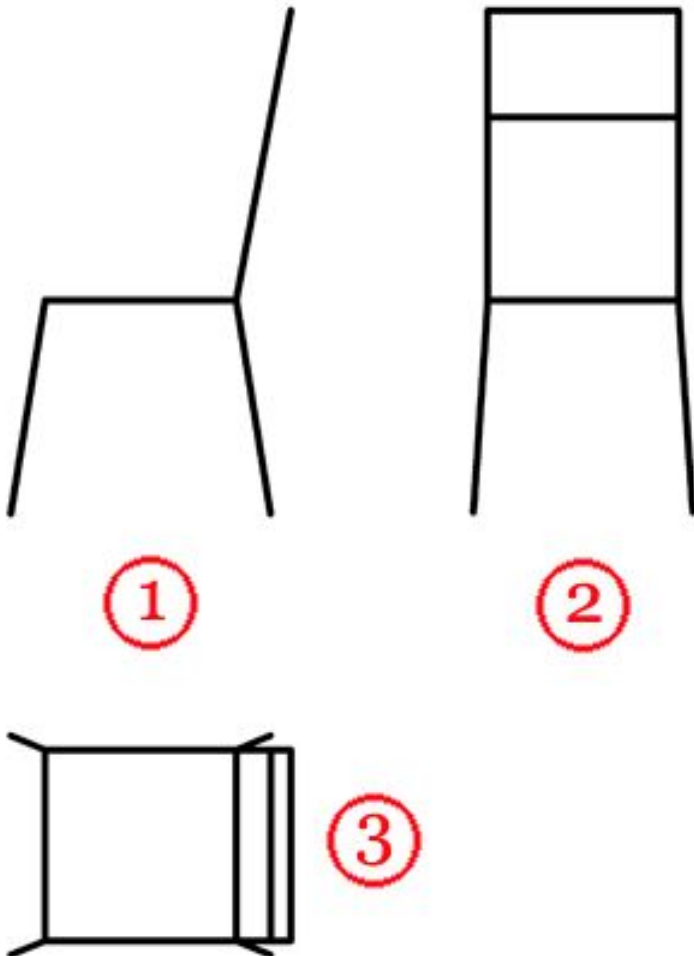


*Комбинированный метод - простановка размеров осуществляется цепным и координатным методом одновременно. Этот метод наиболее оптимален. Он позволяет изготавливать более точно те элементы детали, которые этого требуют.*

# 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**.

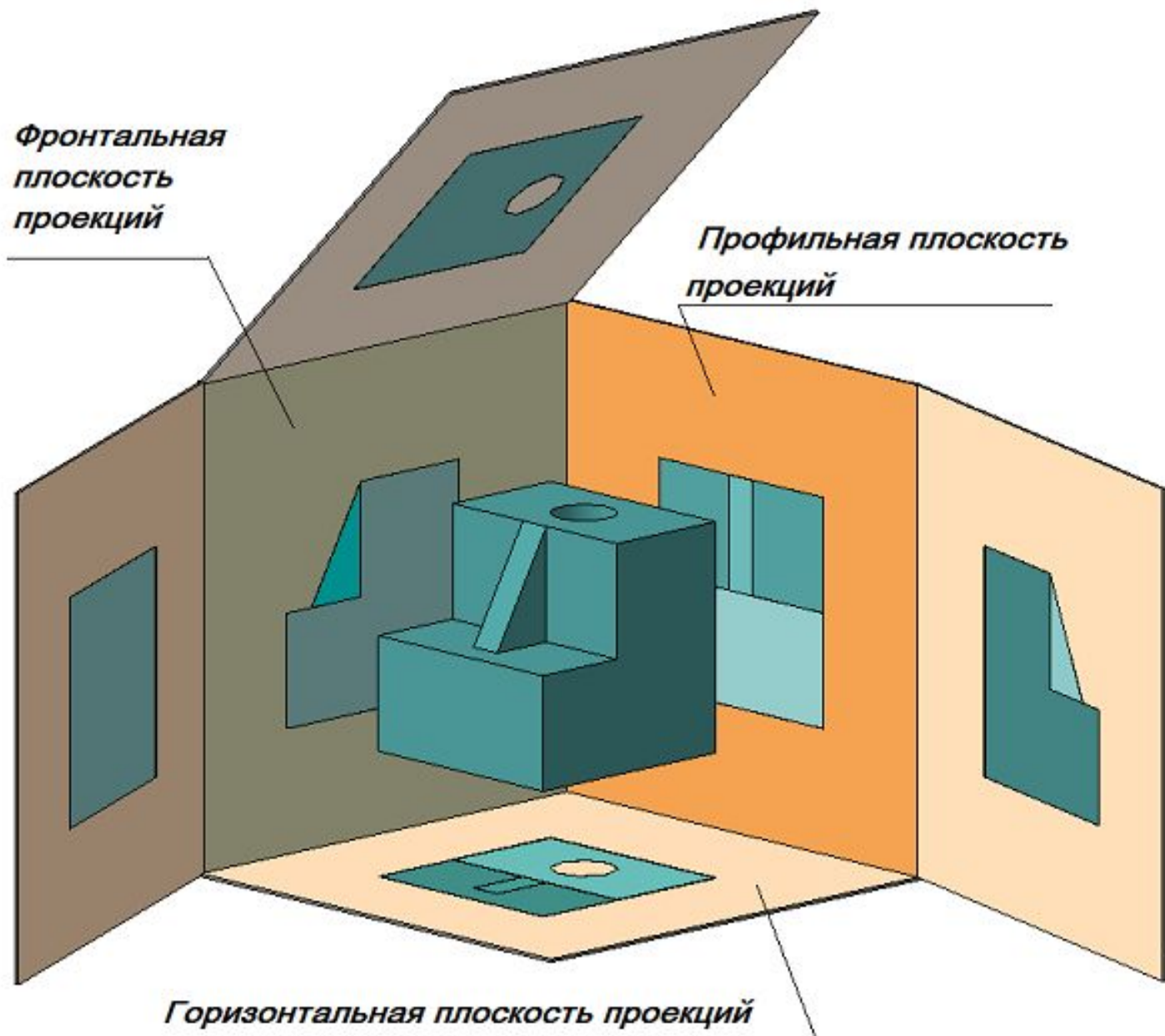
Предмет располагают относительно фронтальной плоскости проекций так, чтобы изображение на ней давало **наиболее полное представление о конструктивных особенностях предмета и его**

# Плоскости проекций

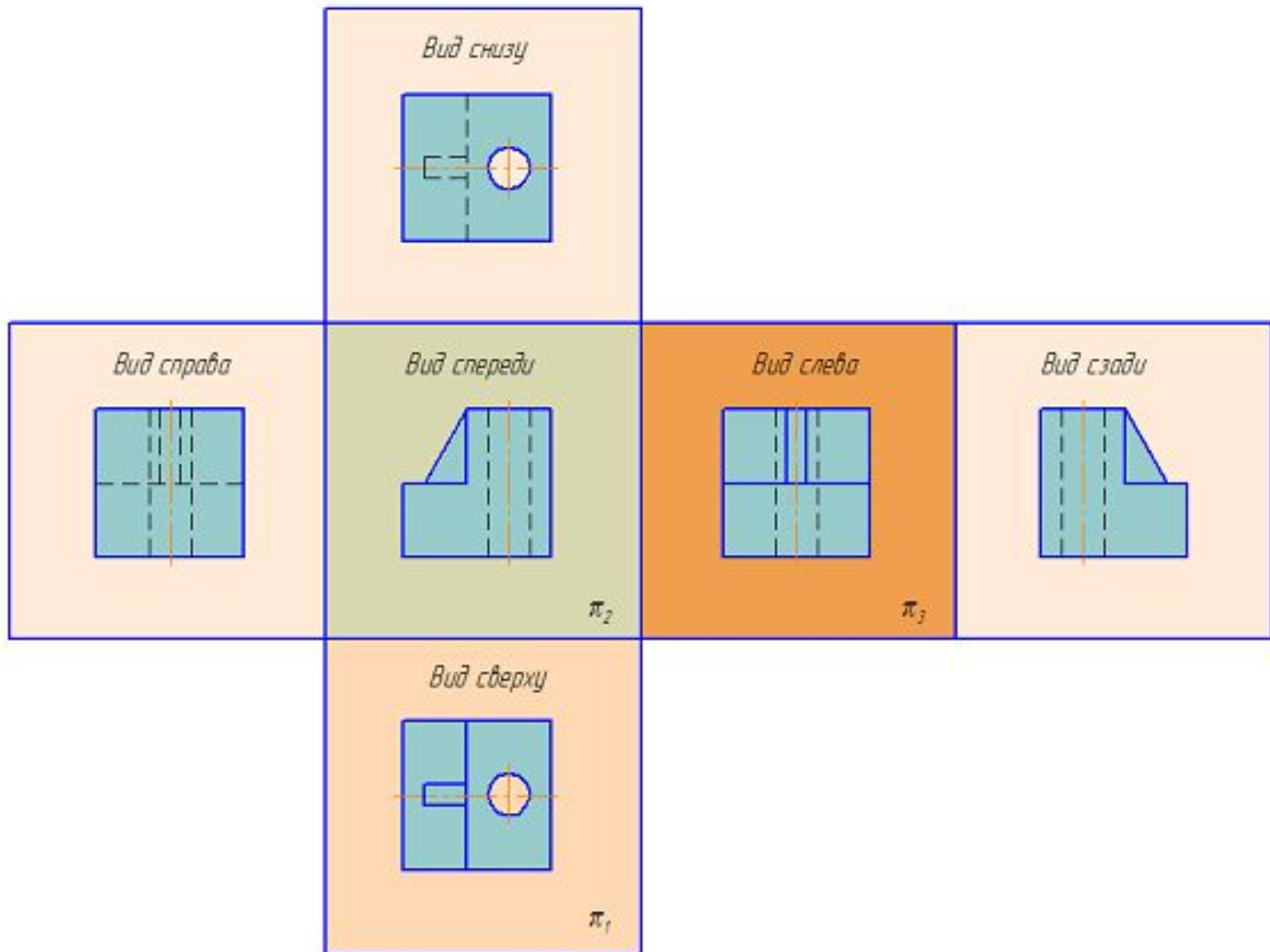
Виды  
разделяются  
на

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

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



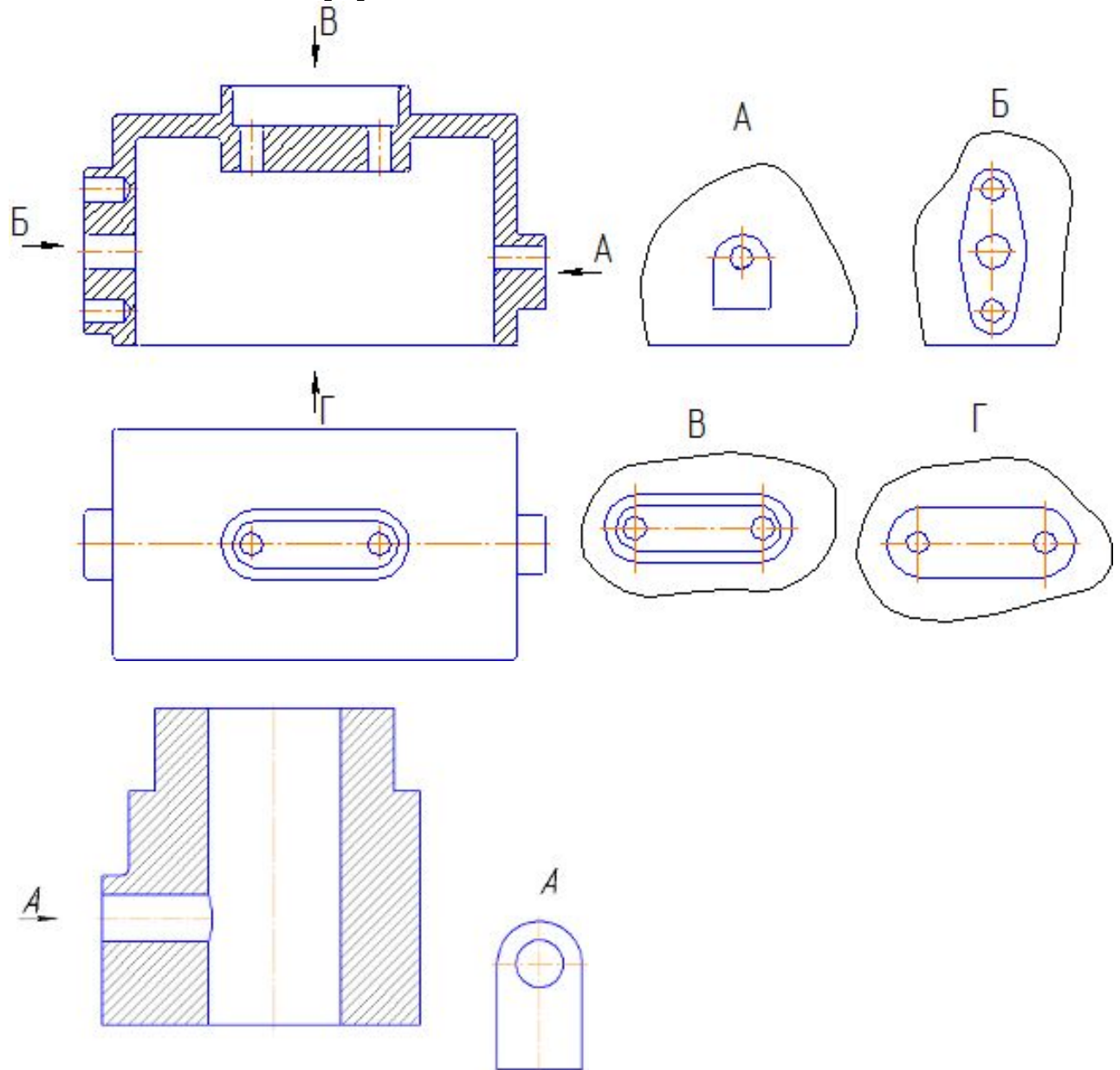
# Образование основных ВИДОВ





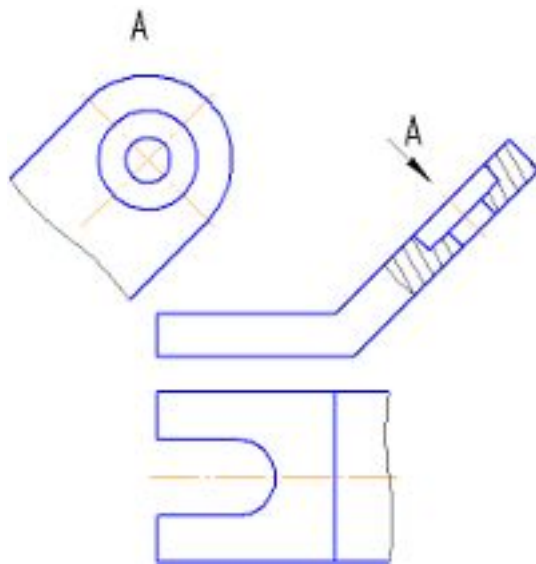
# Местные ВИДЫ

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



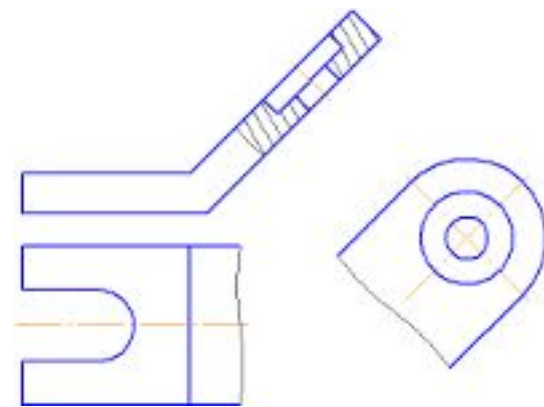
# Дополнительные виды

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

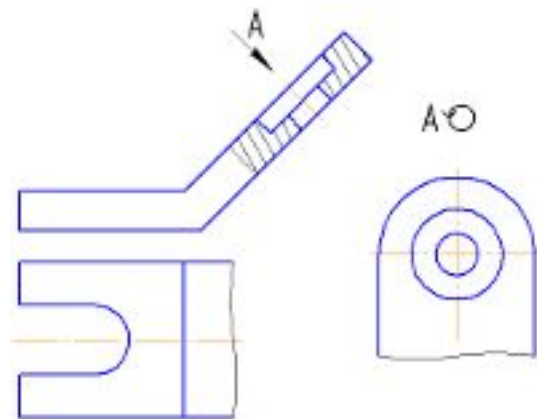


Дополнительный вид, выполненный не в проекционной связи с основным изображением.

*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

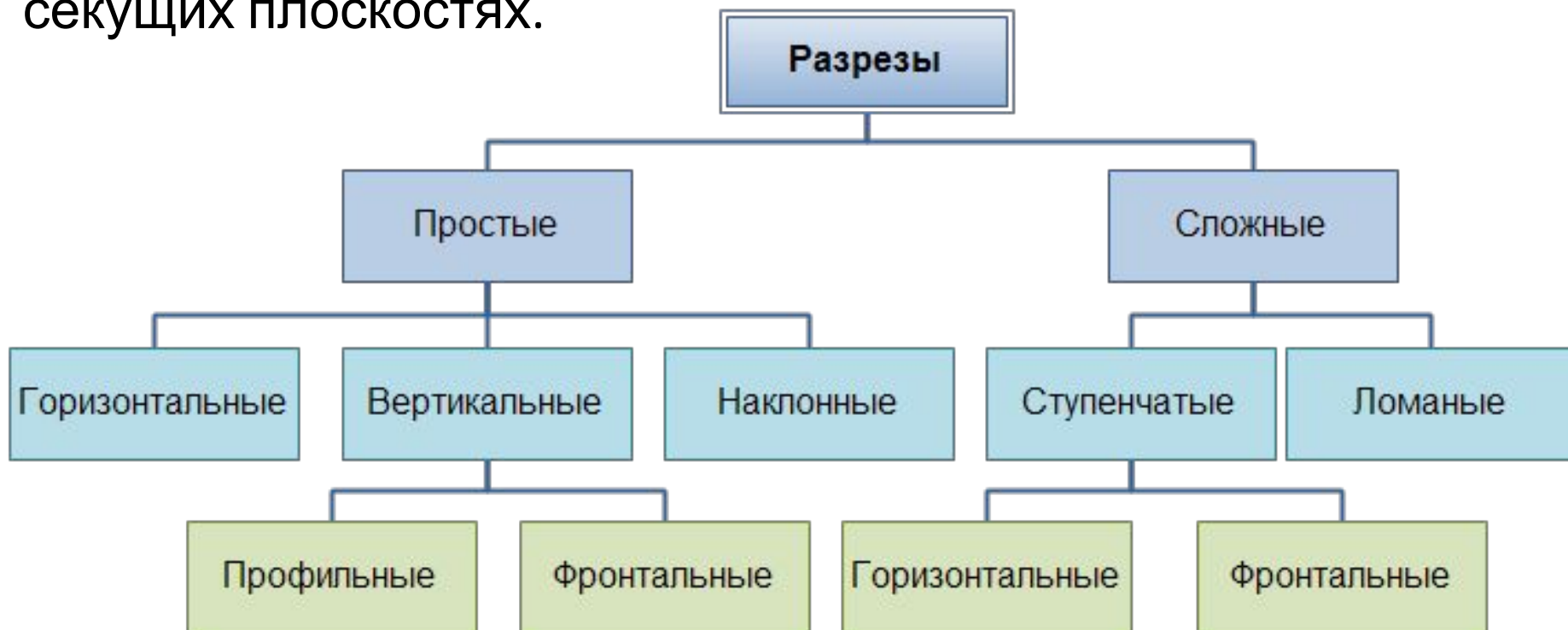
# Классификация и обозначение разрезов

В зависимости от числа секущих плоскостей разрезы делятся на:

**простые** — при одной секущей плоскости;

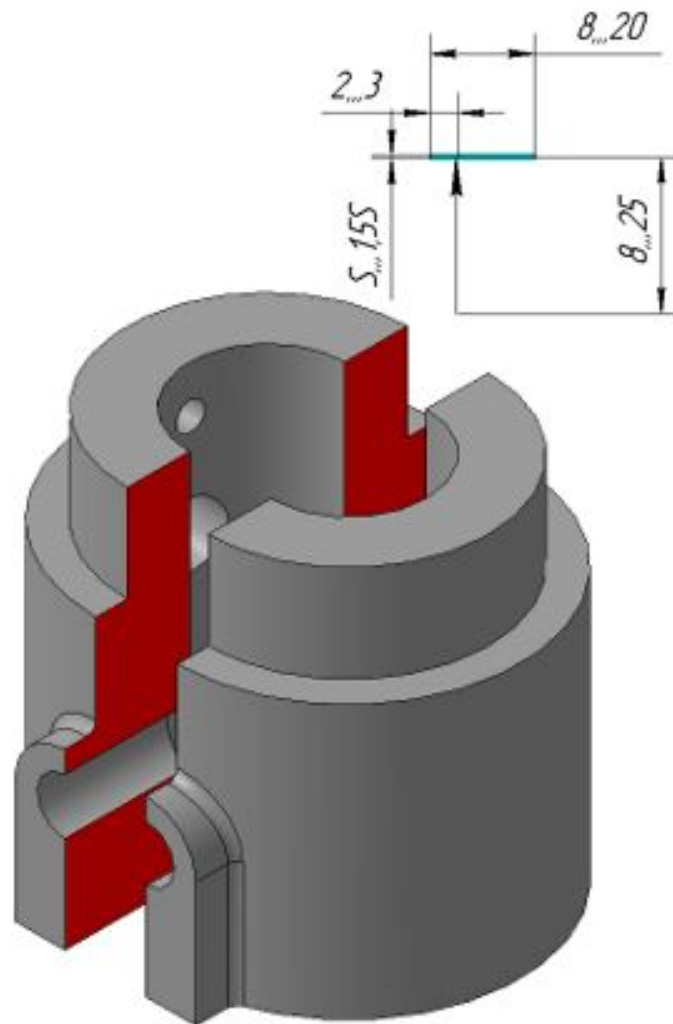
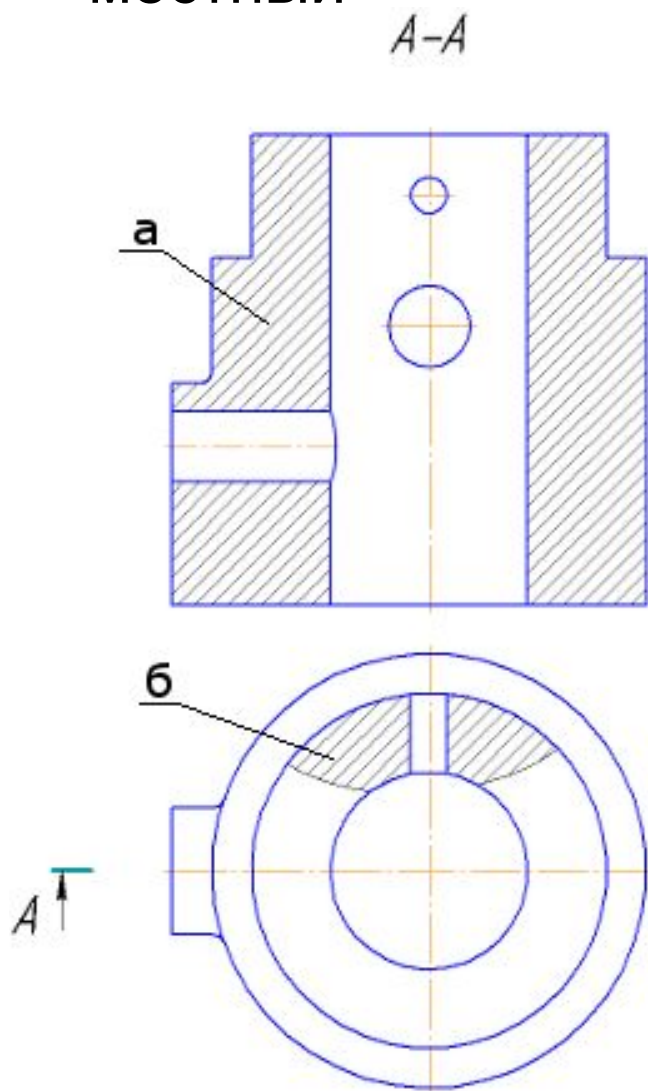
**сложные** — при нескольких секущих плоскостях.

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



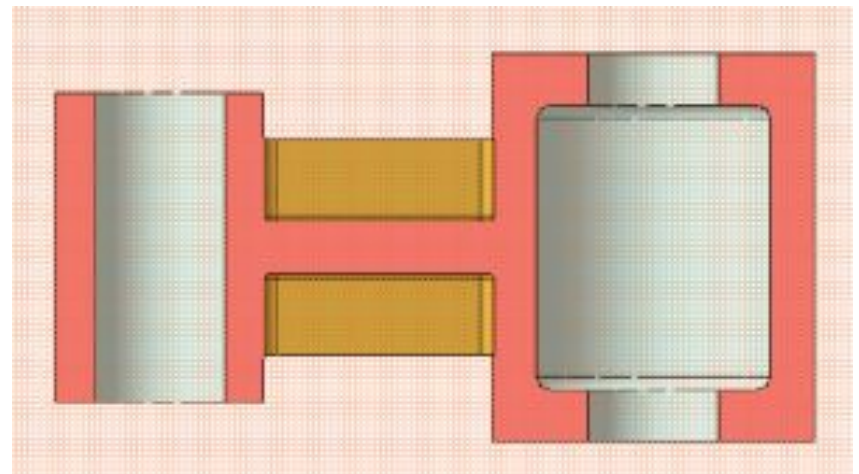
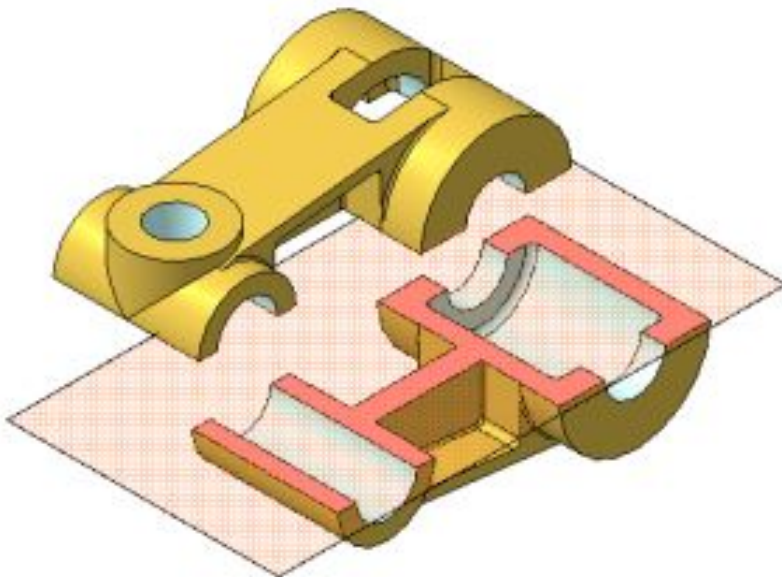
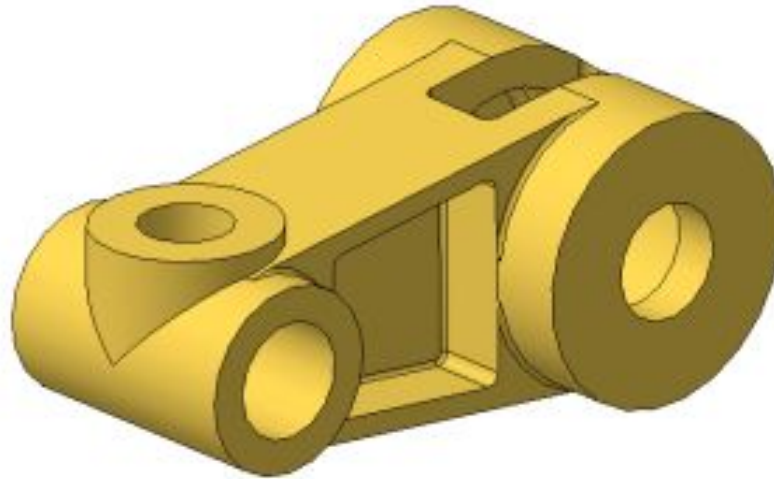
## 5.2.1 Простые разрезы

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





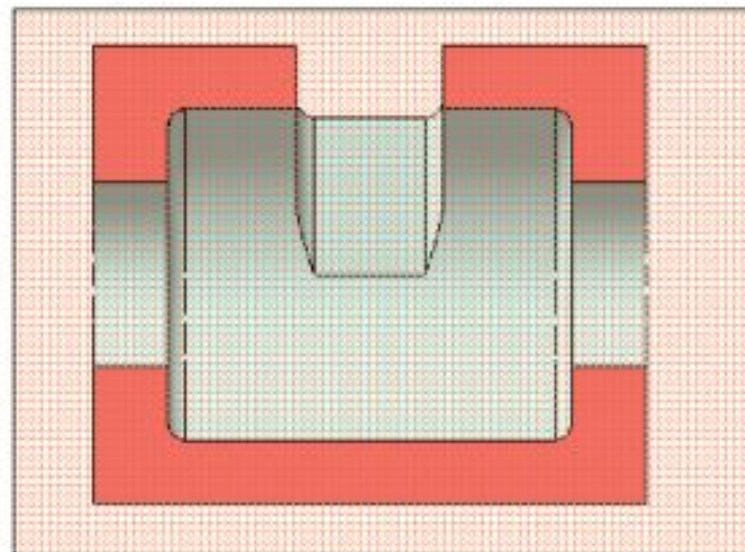
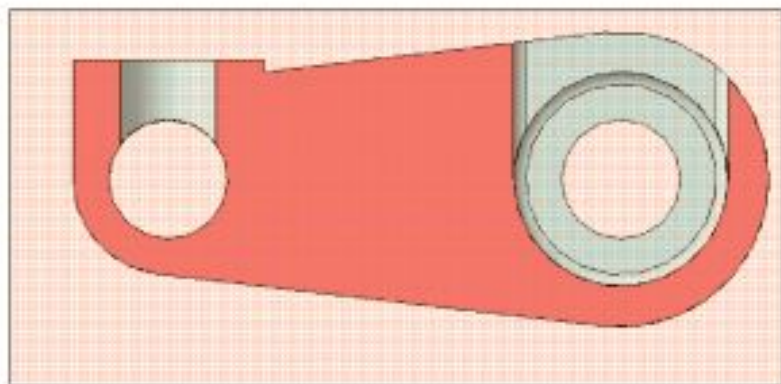
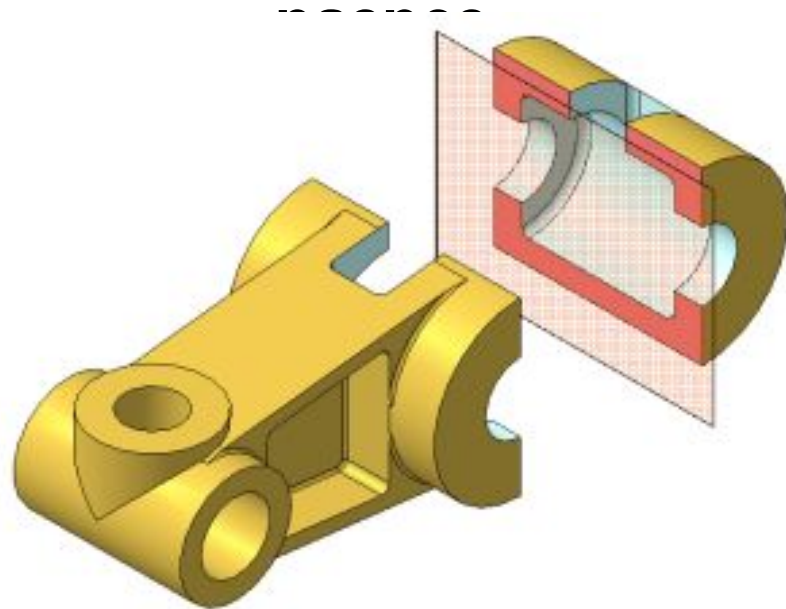
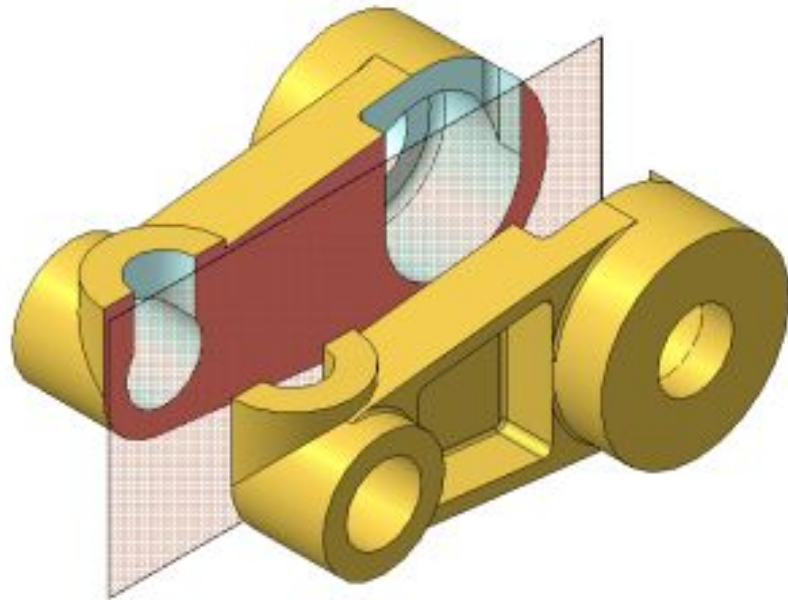
# Простой горизонтальный разрез



# Вертикальные

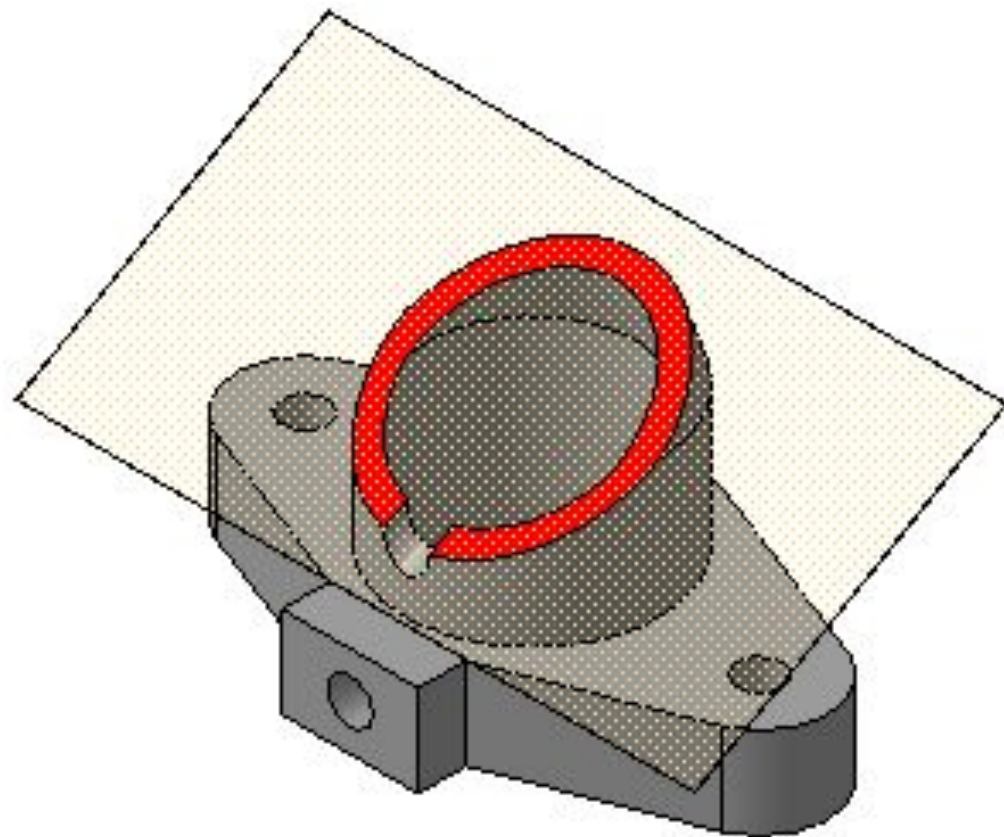
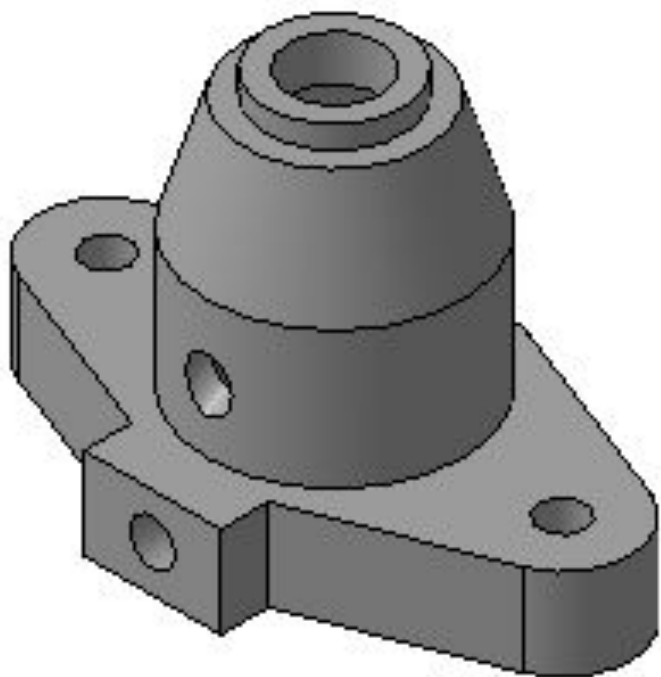
## разрезы

Простой фронтальный  
разрез





# Наклонный разрез



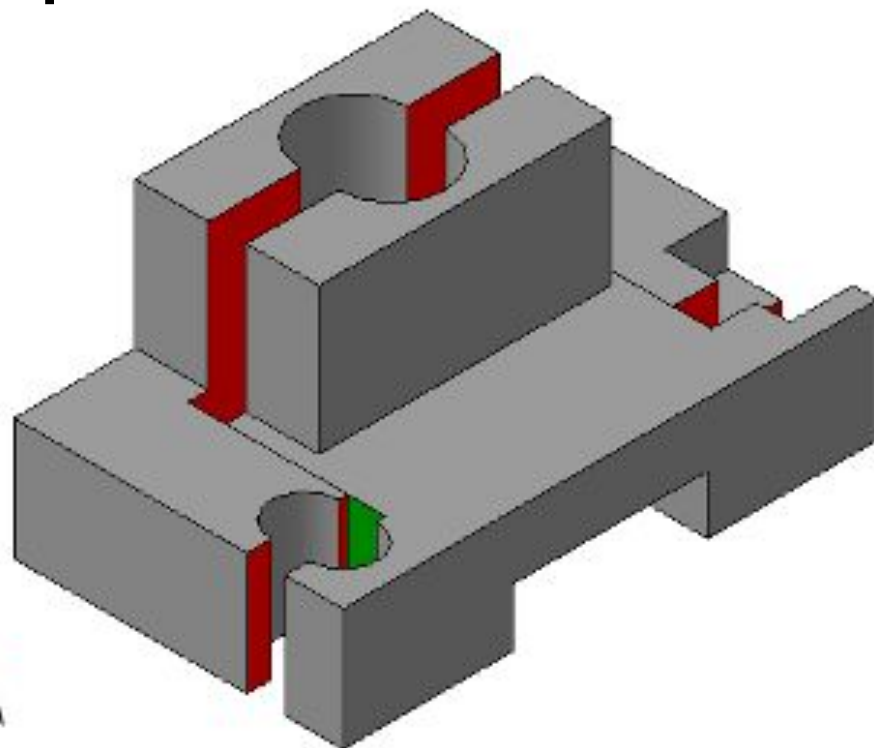
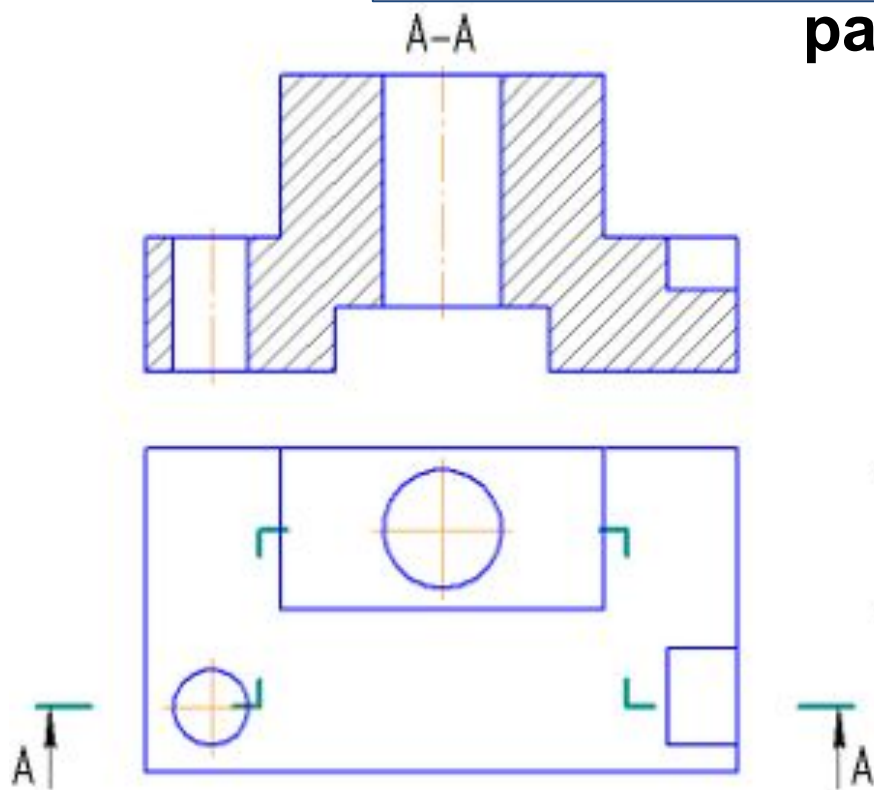
## 5.2.2 Сложные разрезы

Сложные разрезы делятся на:

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

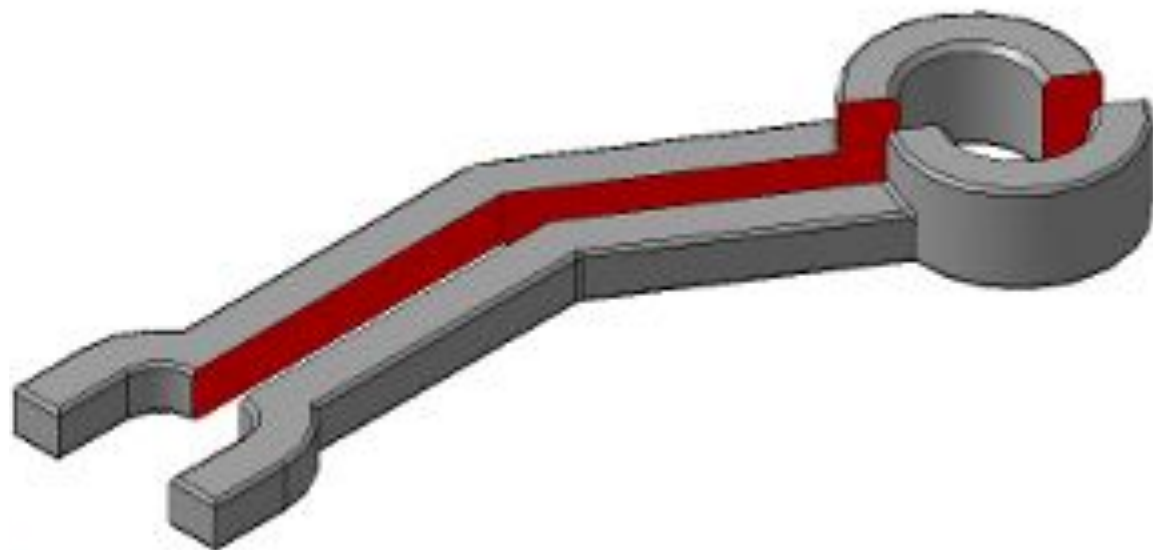
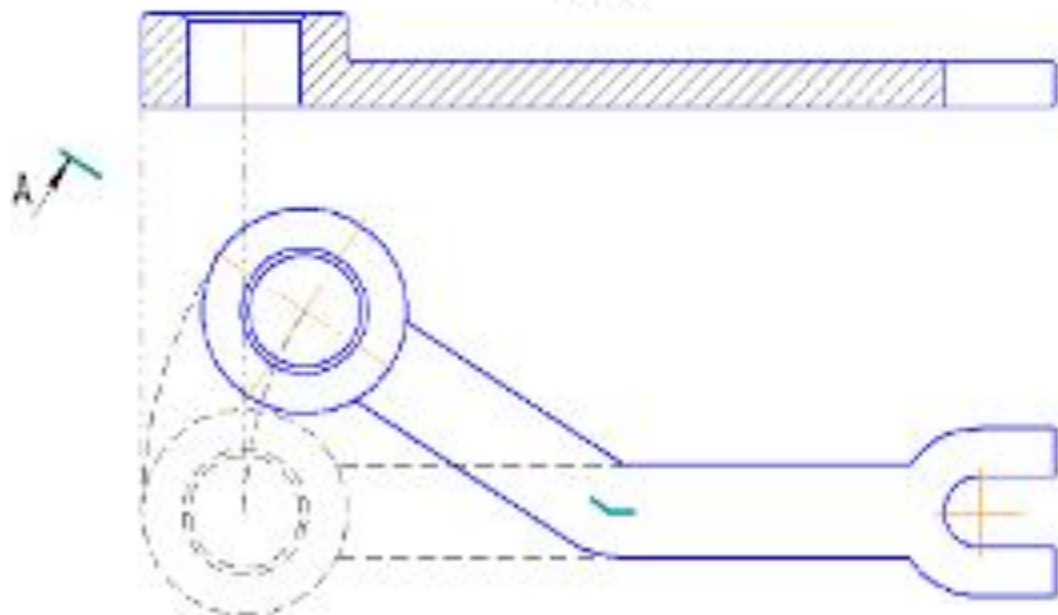
ломаные, если секущие плоскости пересекаются.

### Сложный – Ступенчатый разрез



# Сложный – Ломанный разрез

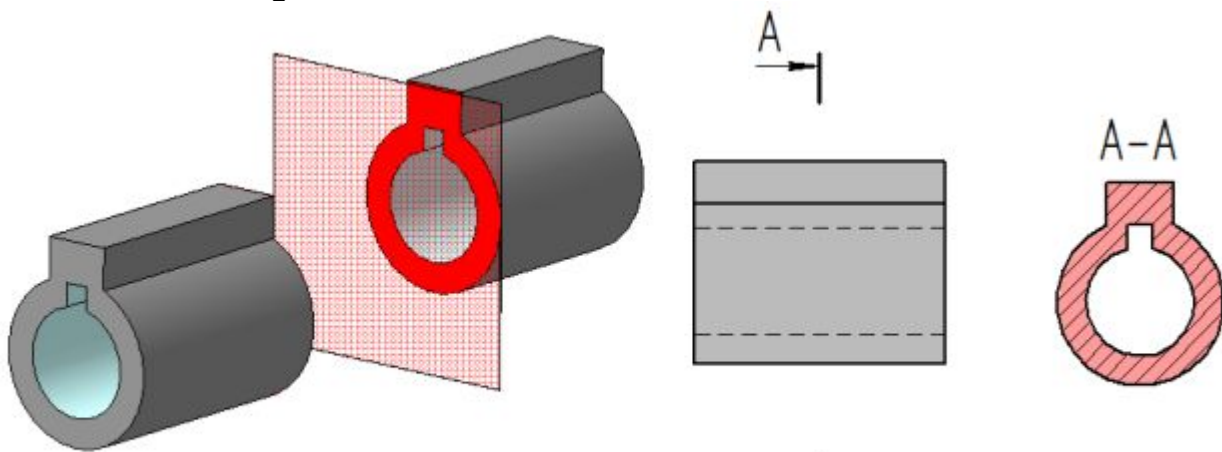
A-A



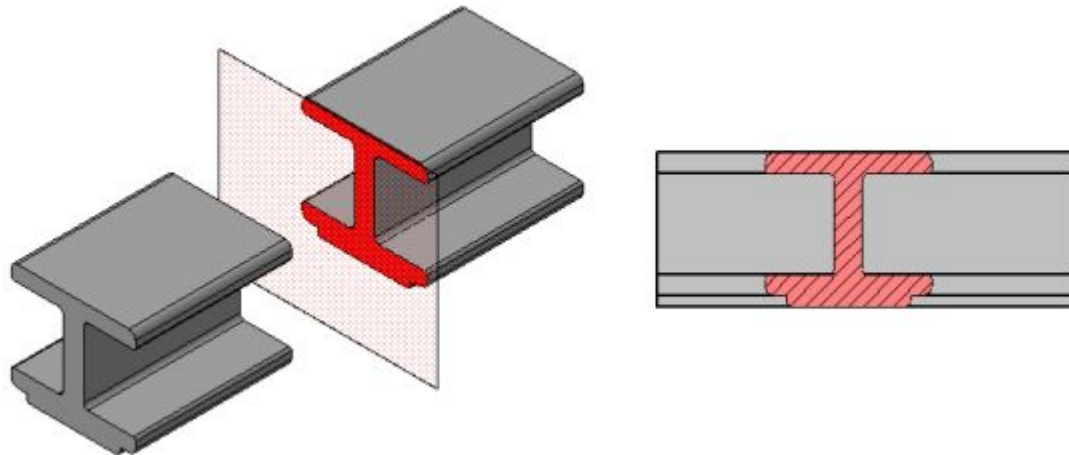
# 5.3

## Сечения

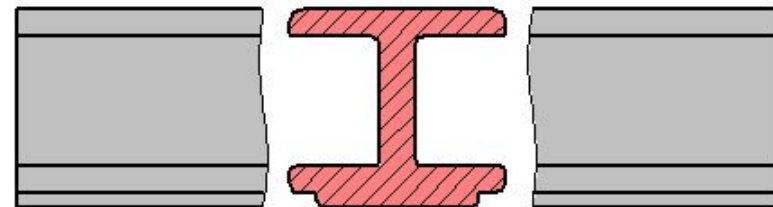
Сечением называется изображение фигуры, получающейся при мысленном рассечении предмета



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

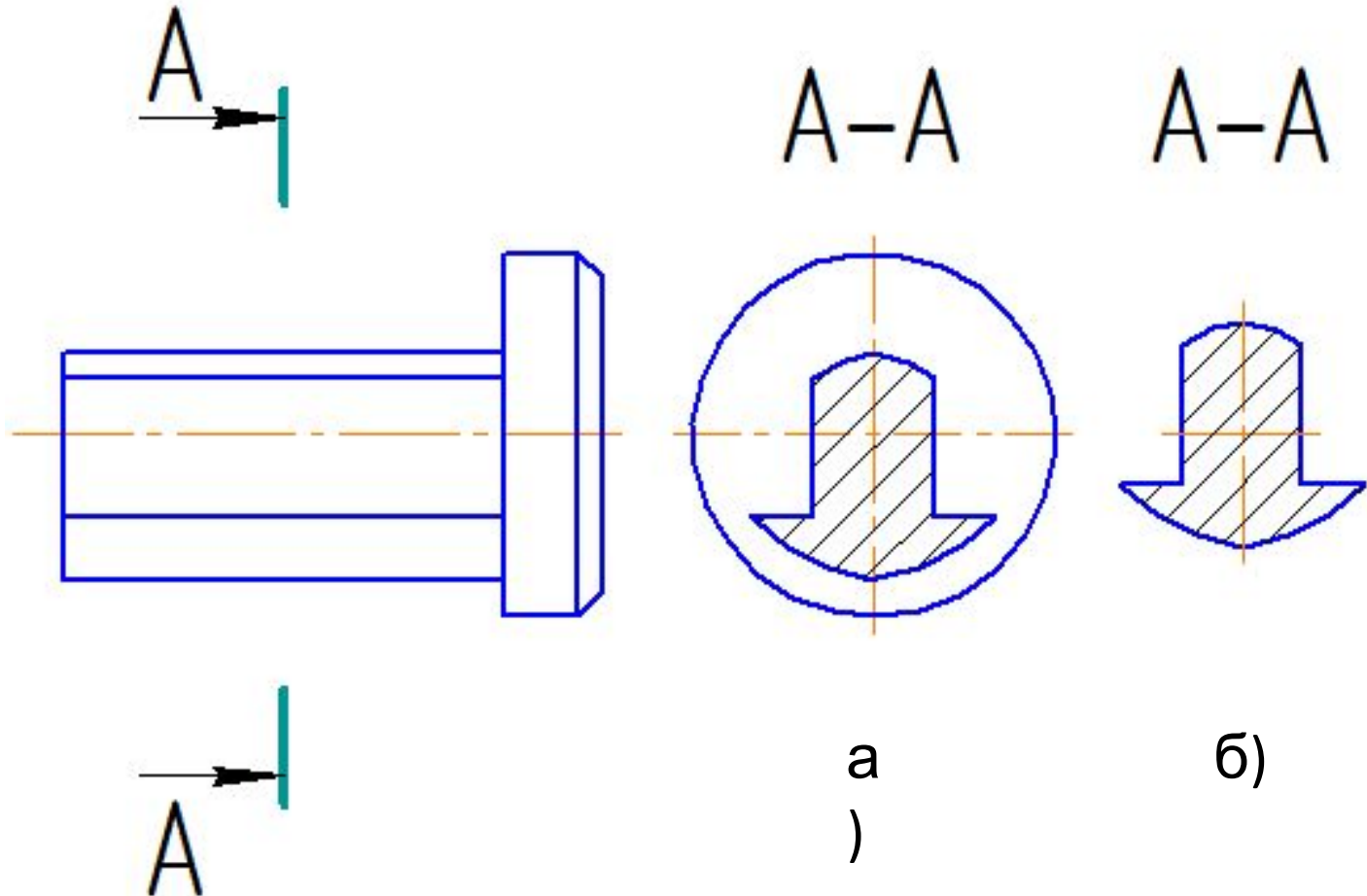


Секущие плоскости выбирают так, чтобы получить нормальные поперечные сечения.



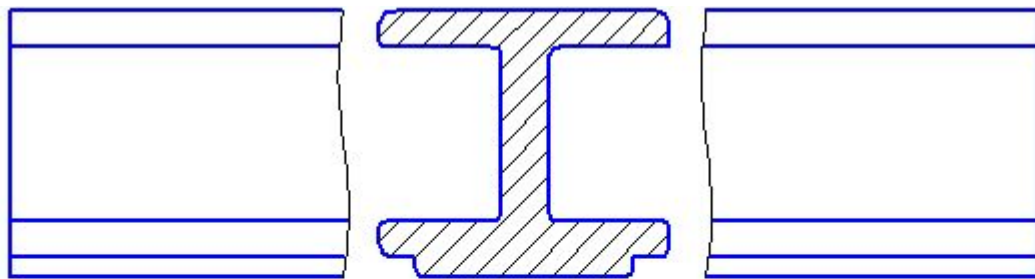
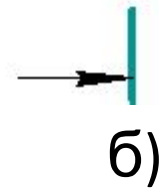
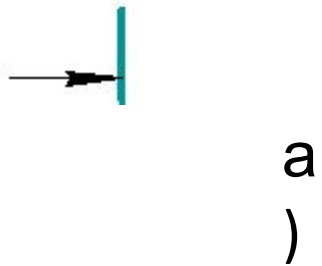
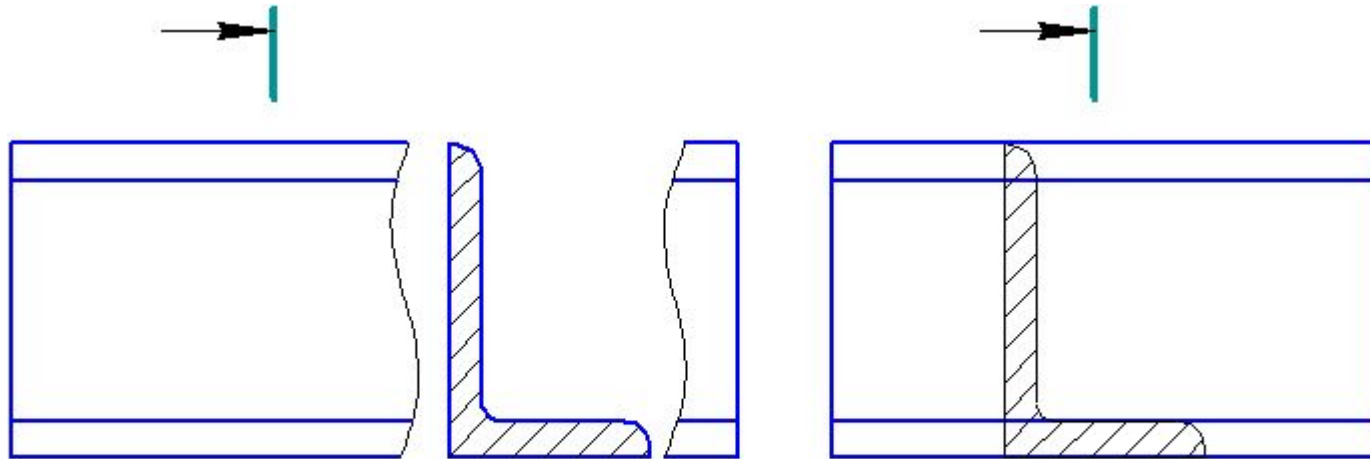
## Сечения делятся на:

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

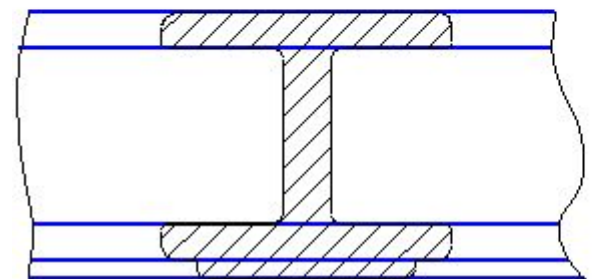




Сечения, не входящие в состав разреза, делятся на:  
**вынесенные а); наложенные б).**



а



б)

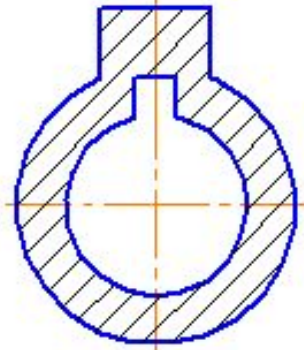
Сечение  
**симметричное а) и**  
**несимметричное**

б)

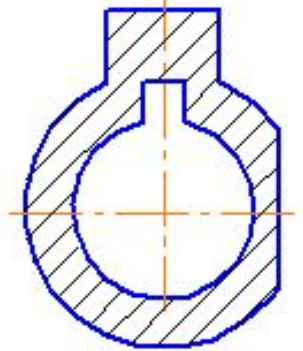
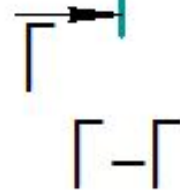
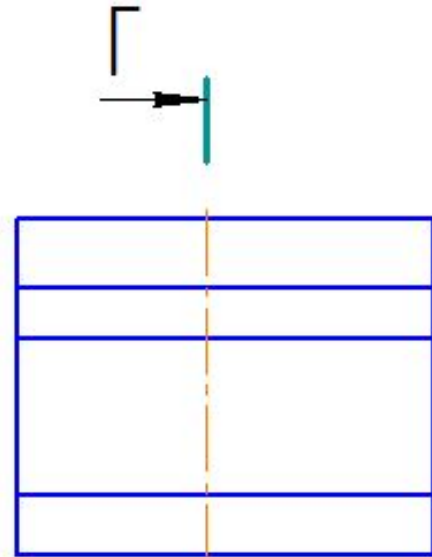
Для **симметричных сечений** (а) след секущей плоскости не изображают и сечение надписью не сопровождают.

Для **несимметричных сечений** (б)

вынесенных след секущей плоскости изображают и сопровождают буквами и надписью.

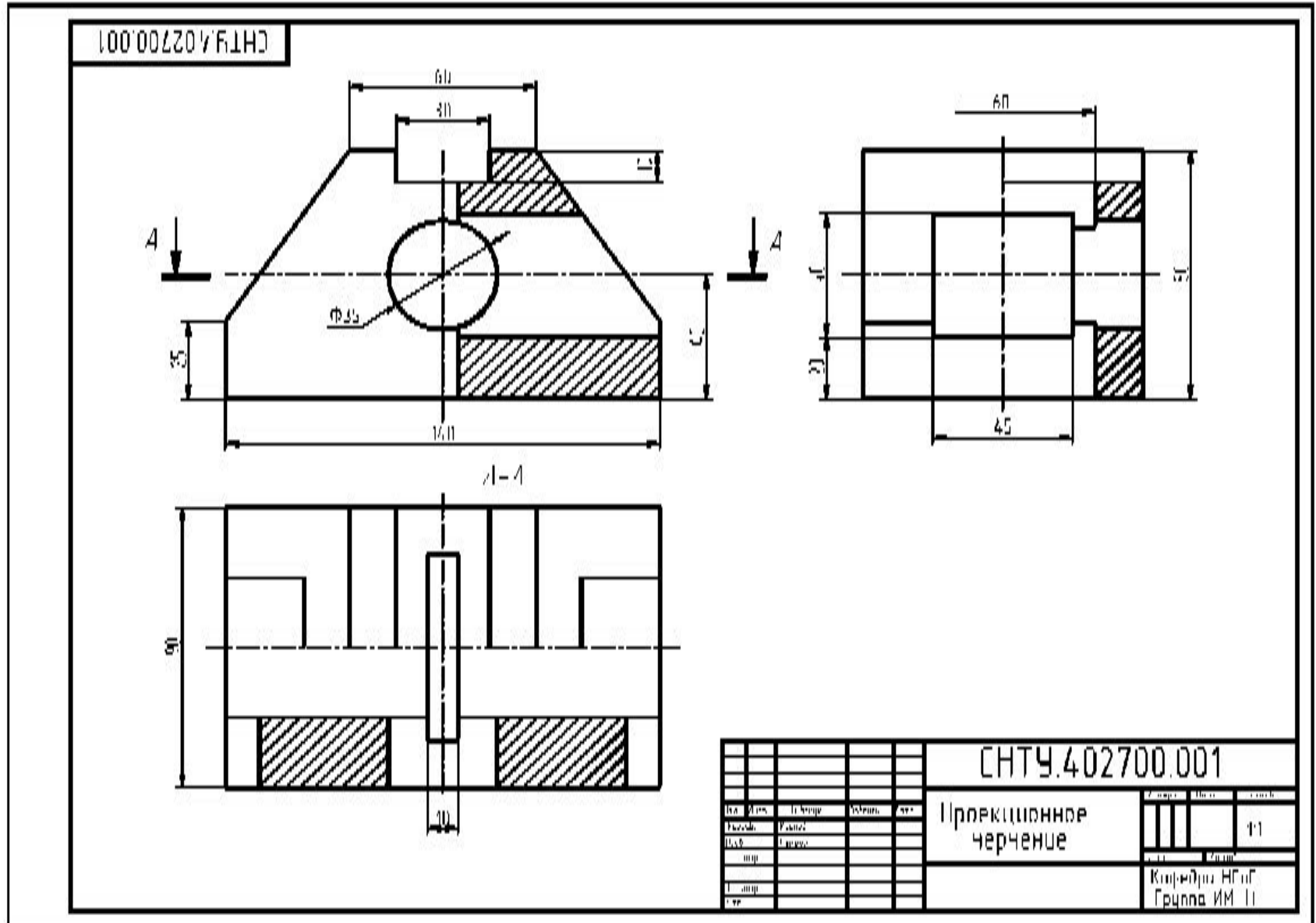


а  
)



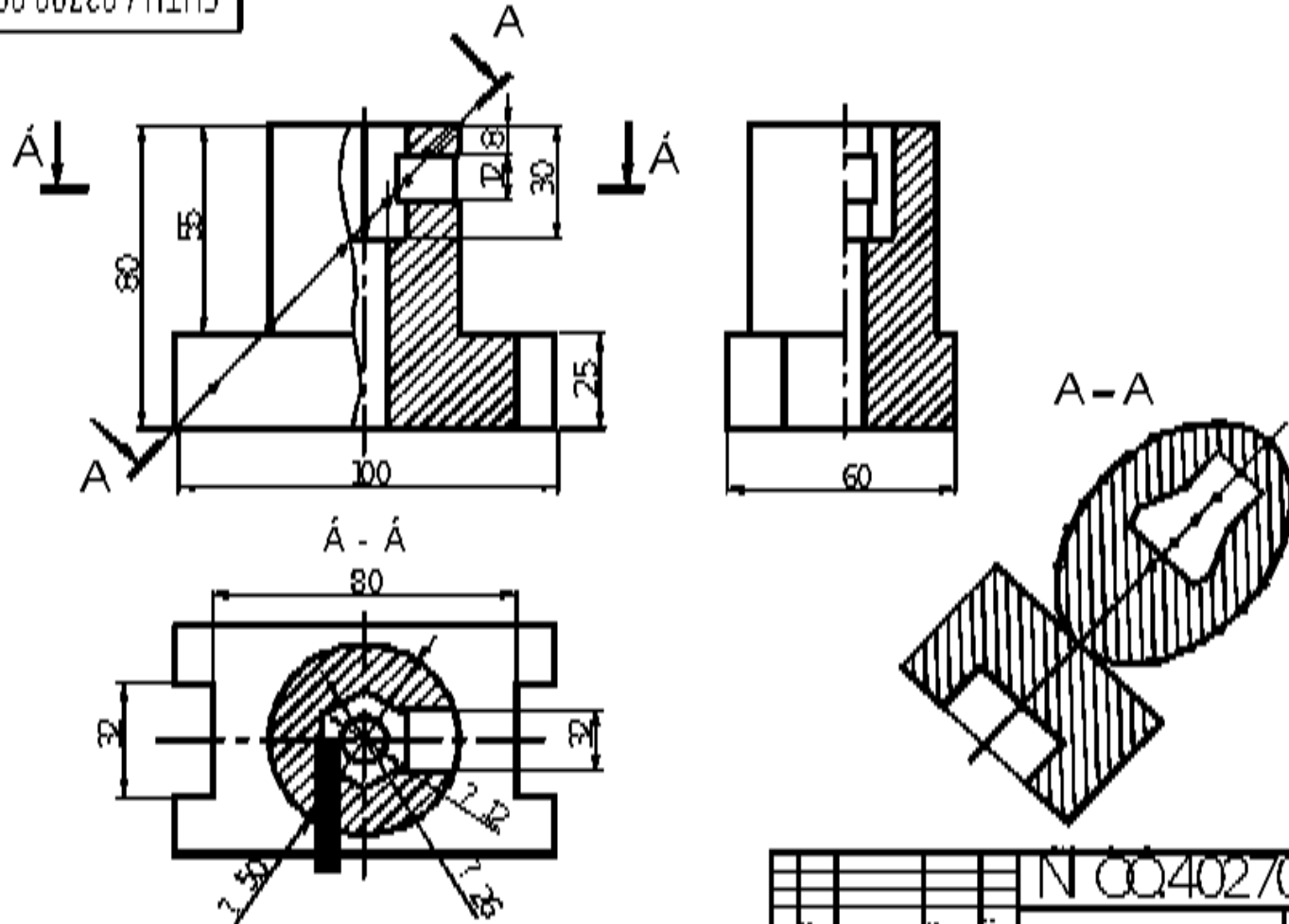
б)

# ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ



# ПРИМЕР выполнения задания

ЦИТН.402700.002



N 00402700.002			
Технический чертёж			Лист 11
Экземпляр АА			85011 à El - 11à

# 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.