

***Допуски и отклонения формы  
поверхностей.***

***Допуски и отклонения  
расположения  
поверхностей***

Тема 11-12

# ***Допуски и отклонения формы поверхностей***

Отклонения поверхностей деталей возникают в процессе обработки заготовок из-за неточности и деформации станка, неточности и износа режущего инструмента, деформации заготовки во время обработки, неточности зажимных устройств и т. д. Эти отклонения поверхностей детали в итоге влияют на характер соединения деталей и на износ поверхностей в процессе работы. Поэтому конструктор вынужден в чертеже назначать не только точность изготовления размера, но и точность сопрягаемых поверхностей деталей.

*К отклонениям поверхностей относят*  
**отклонения формы поверхности.**

Различают два вида требований форме поверхности.

**1. Требование к форме поверхности чертеже отдельно не указано.**

В этом случае следует считать, что все отклонение формы поверхности по своей величине должны превышать допуск размера данного элемента детали.

**2. Требование к форме поверхности указано на чертеже специальным знаком.**

Это означает, что форму поверхности данного элемента требуется выполнить точнее, чем его размер, и величина отклонения формы будет меньше, чем величина допуска размера.

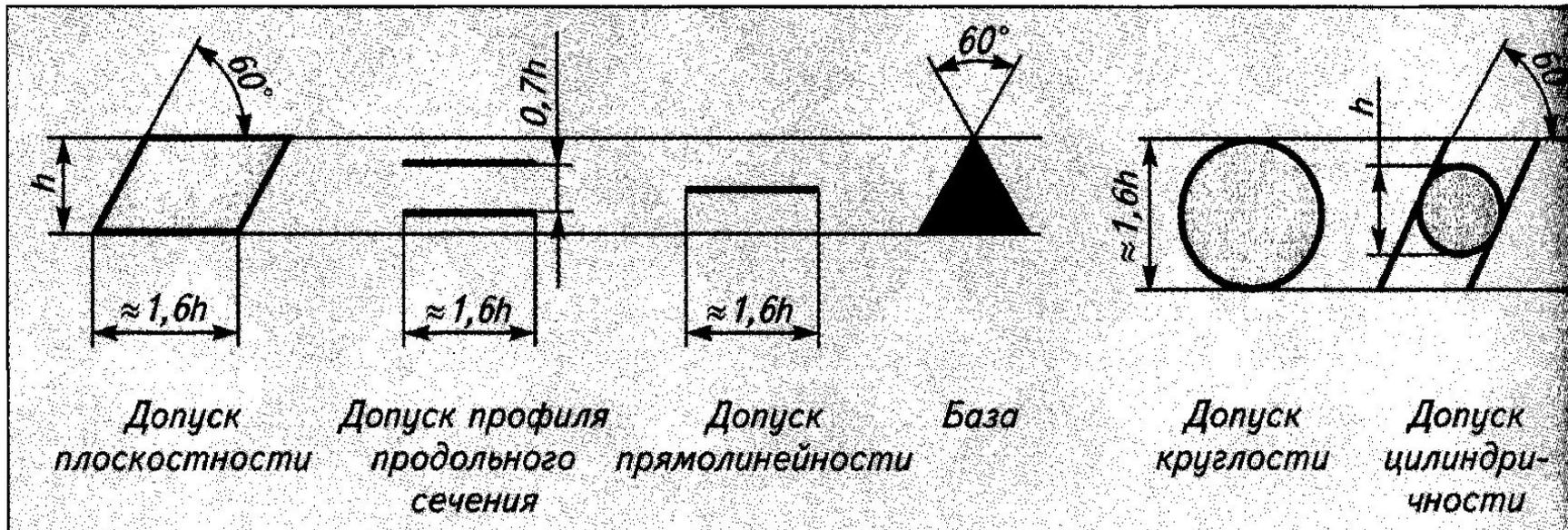
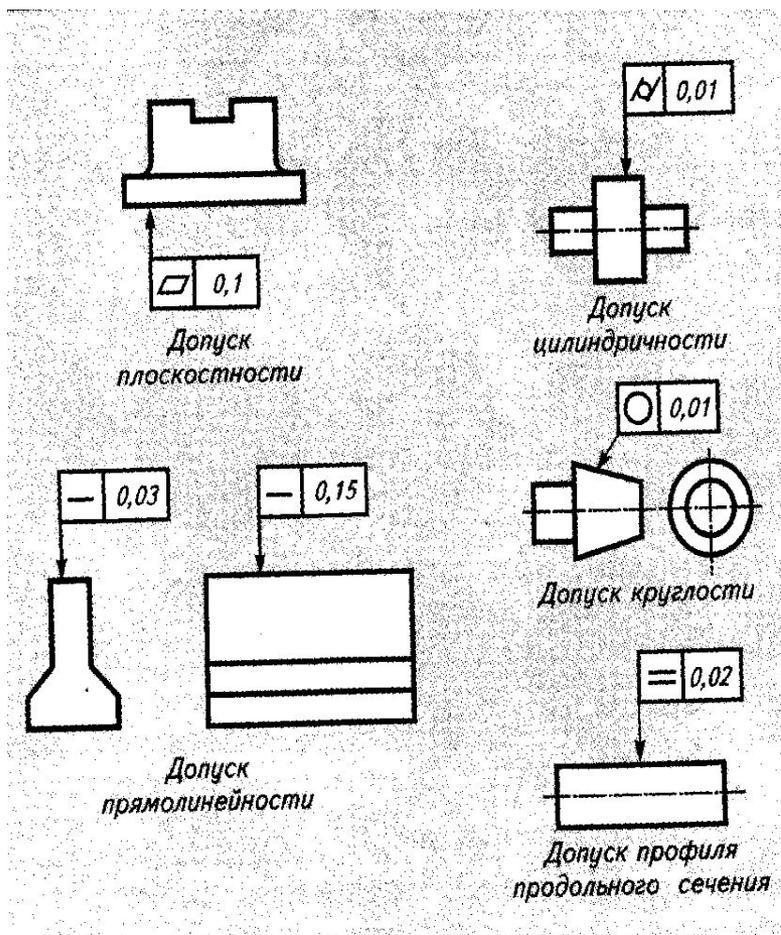


Рис.1

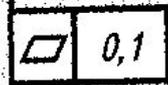
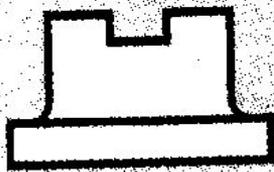
- Допуск указывают на чертежах условными обозначениями. Формы и размеры знаков для условных обозначений видов допусков формы представлены на рис. 1.



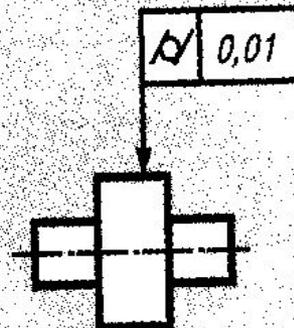
- Знаки обозначения видов допусков и числовые значения помещают в прямоугольной рамке, разделенной на две части, в которых помещают:

**в первой** - знак вида допуска,  
**во второй** - числовое значение допуска в миллиметрах.

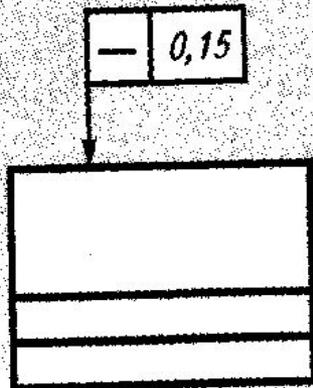
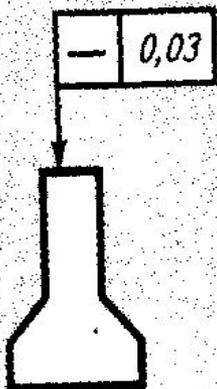
Примеры указания на чертежах допусков формы и расположения поверхностей см. на рис. 2.



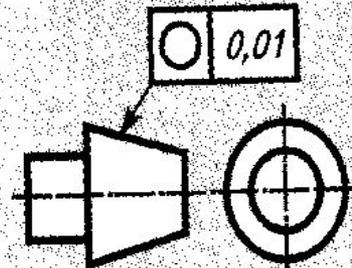
Допуск  
плоскостности



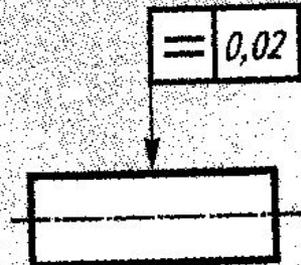
Допуск  
цилиндричности



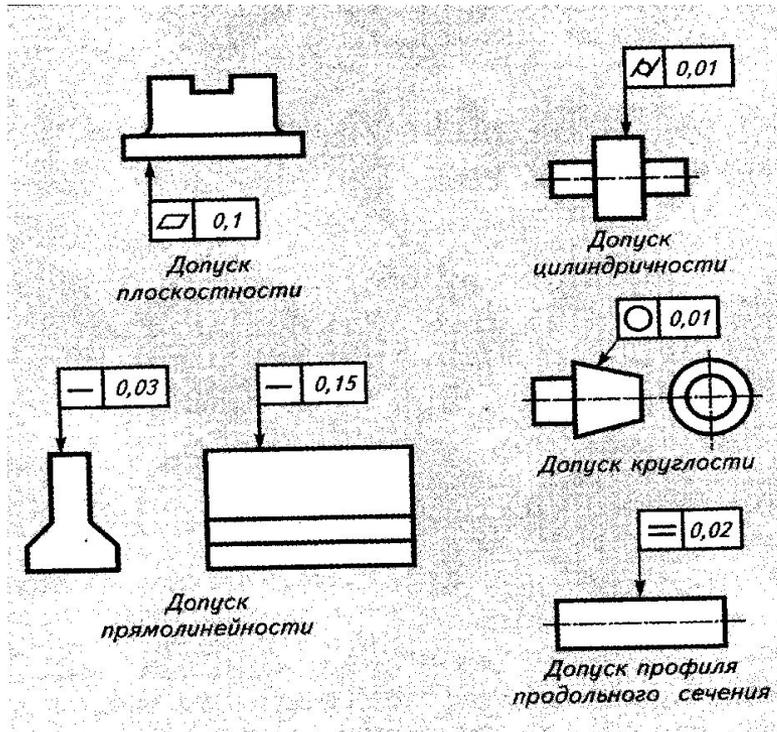
Допуск  
прямолинейности



Допуск  
круглости

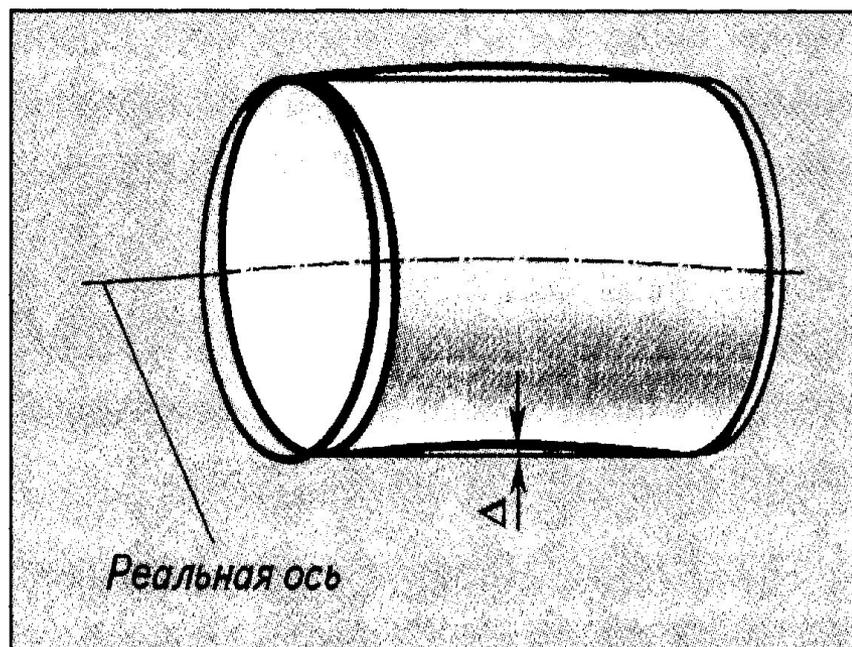


Допуск профиля  
продольного сечения

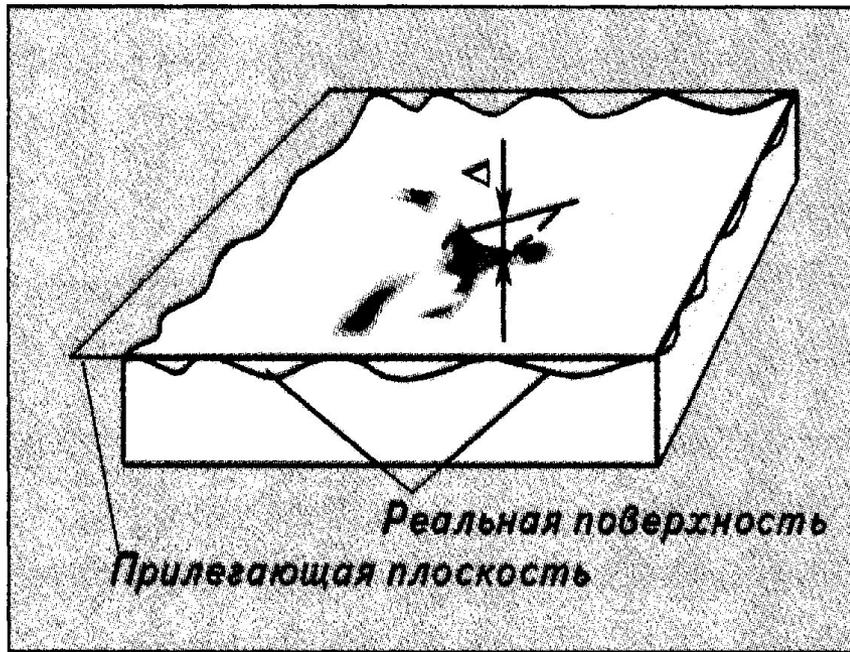


- Высота знаков, цифр и букв, вписываемых в рамки, должна быть равна размеру шрифта размерных чисел на данной чертеже. Высота рамки должна превышать высоту шрифта в 2 раза. Соединяют рамку с элементом детали, к которому относится допуск, прямой или ломаной линией, заканчивающейся стрелой, а с базой - прямой или ломаной линией, заканчивающейся зачерненным треугольником. Треугольник должен быть равносторонним с высотой, равной размеру шрифта размерных чисел. Рамку и отводимые от нее линии вычерчивают сплошными тонкими линиями.

# Виды отклонений формы поверхности



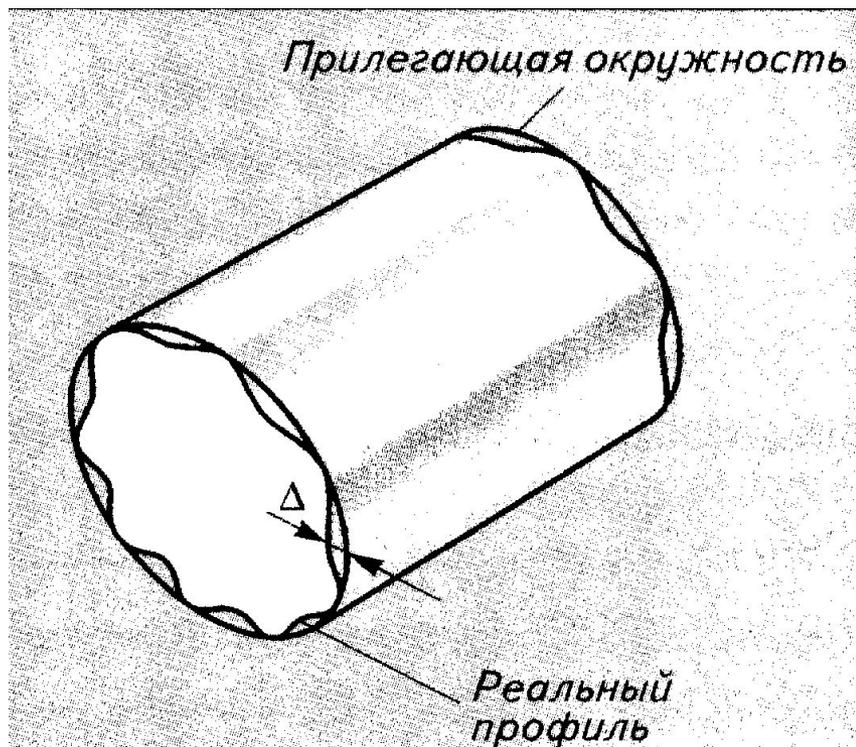
*Отклонение от прямолинейности* в плоскости есть наибольшее расстояние точки реального профиля поверхности до прилегающей прямой (рис. 3).



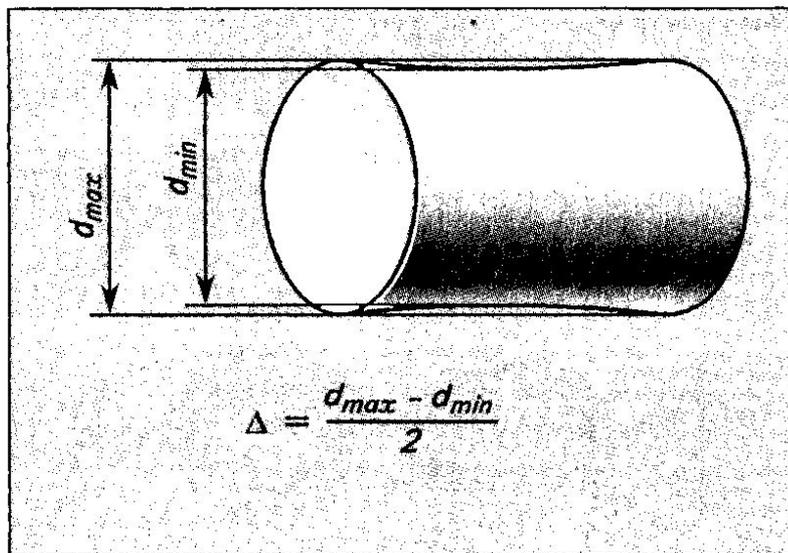
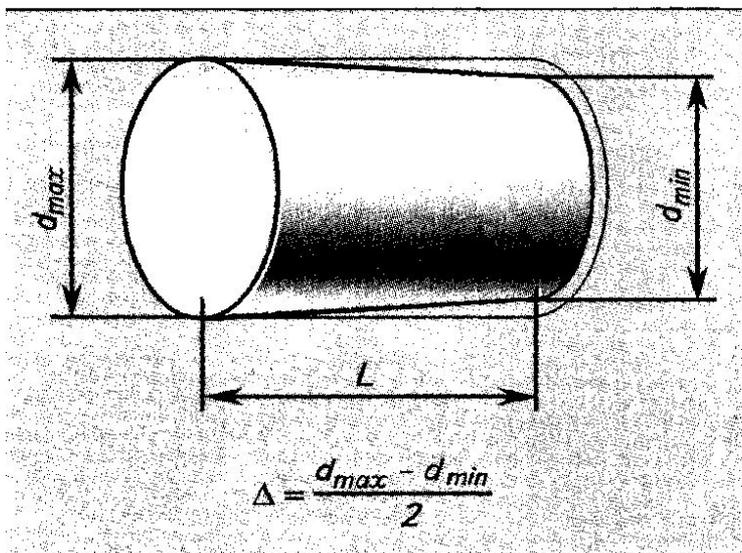
- **Отклонение от плоскостности** есть наибольшее расстояние от реальной поверхности до прилегающей плоскости в пределах нормируемого участка (рис. 4).



- **Отклонение от цилиндричности** - это наибольшее отклонение точки реальной поверхности от поверхности прилегающего цилиндра (рис. 5).



- **Отклонение от круглости** - это наибольшее расстояние от точки реального профиля поперечного сечения до прилегающей окружности (рис. 6).



- Отклонение профиля продольного сечения - это наименьшее расстояние от точки реальной поверхности, лежащей в плоскости, проходящей через продольную ось, до соответствующей стороны прилегающего профиля. Частыми отклонениями являются конусообразность, бочкообразность (рис. 7а), седлообразность (рис. 7б).

-

## ***Закрепляющий материал***

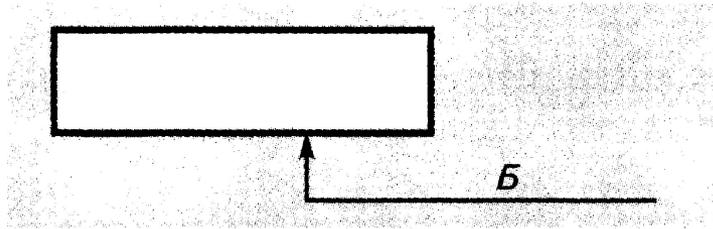
1. Заполните таблицу, вписав соответственно виду допуска его условный знак.

Вид допуска	Знак
Допуск плоскостности	
Допуск прямолинейности	
Допуск круглости	
Допуск цилиндричности	
Допуск профиля продольного сечения	

## 2. Ответьте на вопросы:

- а) Как влияют отклонения от формы на характер соединения деталей?
- б) Когда на чертеже не указывается отклонение от формы поверхности?
- в) В каких единицах указывается отклонение от формы на чертеже детали?
- г) Перечислите причины, по которым возникают отклонения от формы обрабатываемой поверхности.

- 1. Условным изображением укажите неплоскостность поверхности Б не более 0,02 мм.



- 2. Как обозначается база на чертеже?
- 3. Расставьте знаки отклонений формы согласно названию.

Отклонение формы	Знак
Отклонение от прямолинейности	
Отклонение от плоскостности	
Отклонение от цилиндричности	
Отклонение от круглости	

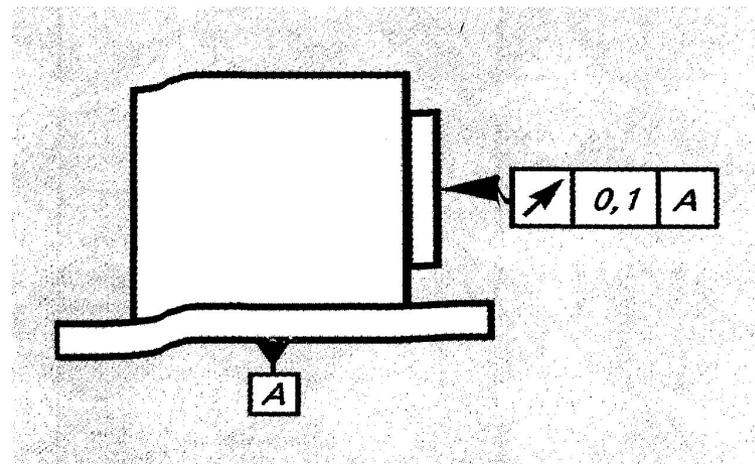
***Допуски и отклонения  
расположения  
поверхностей***

Тема 12

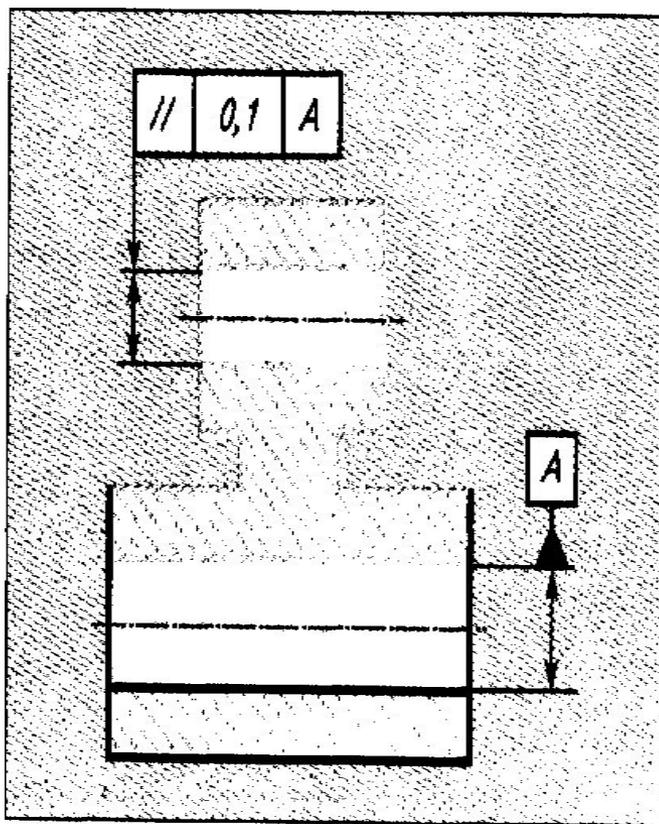
- Отклонением расположения поверхности считают отклонение реального расположения поверхности рассматриваемого элемента детали от его номинального расположения.
- Номинальное расположение поверхности элемента задается номинальными координирующими линейными или угловыми размерами, которые представляют собой расстояние между элементами и базой, выраженное в линейных или угловых единицах.

- Формы и размеры знаков для условных обозначений видов допусков расположения поверхностей.
- Допуск расположения указывается на чертеже аналогично допуску формы. Если допуск задается относительно базовой поверхности, тогда в обозначение вводится третья часть рамки, в которой указывается база. Или допуск поверхностей задается относительно друг друга.

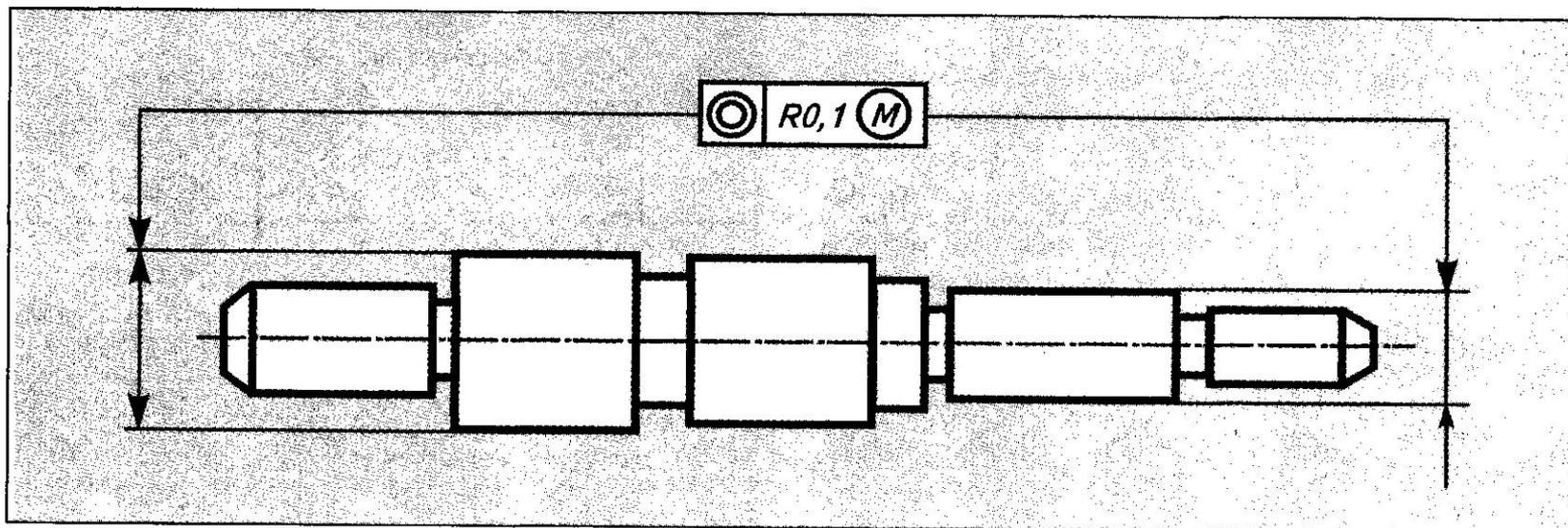
- *Отклонение от перпендикулярности плоскостей*



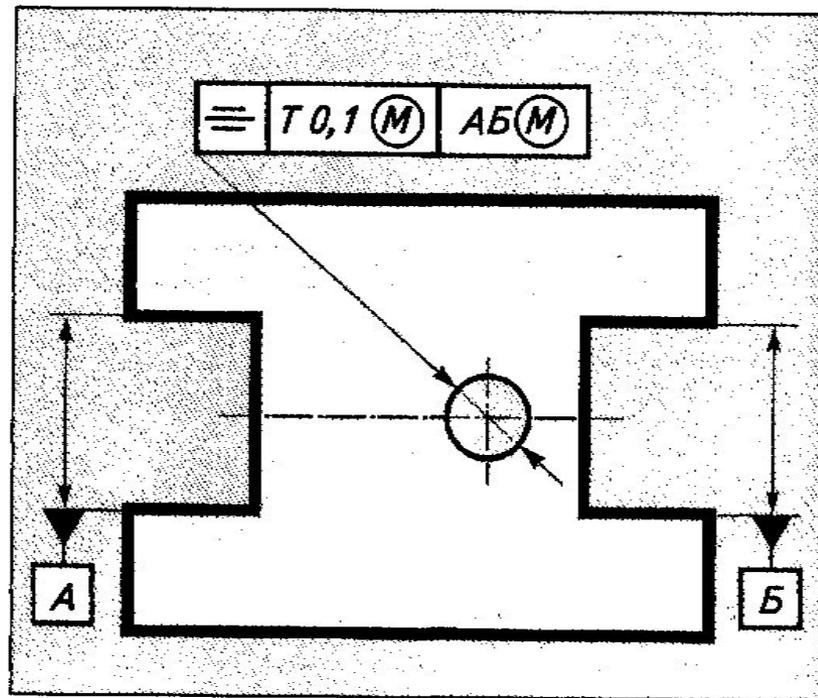
- Базой называется поверхность, от которой задается по чертежу, обрабатывается и измеряется расположение поверхности элемента детали. База обозначается буквой А. Если имеются две базы, то их обозначают буквами А и Б. Допуском расположения называется предел, ограничивающий допустимое отклонение расположения поверхности. Различают следующие виды отклонений расположения поверхности.
- ***Отклонение от перпендикулярности плоскостей*** - это отклонение угла между плоскостями от прямого угла, выраженное в линейных единицах на длине нормируемого участка.



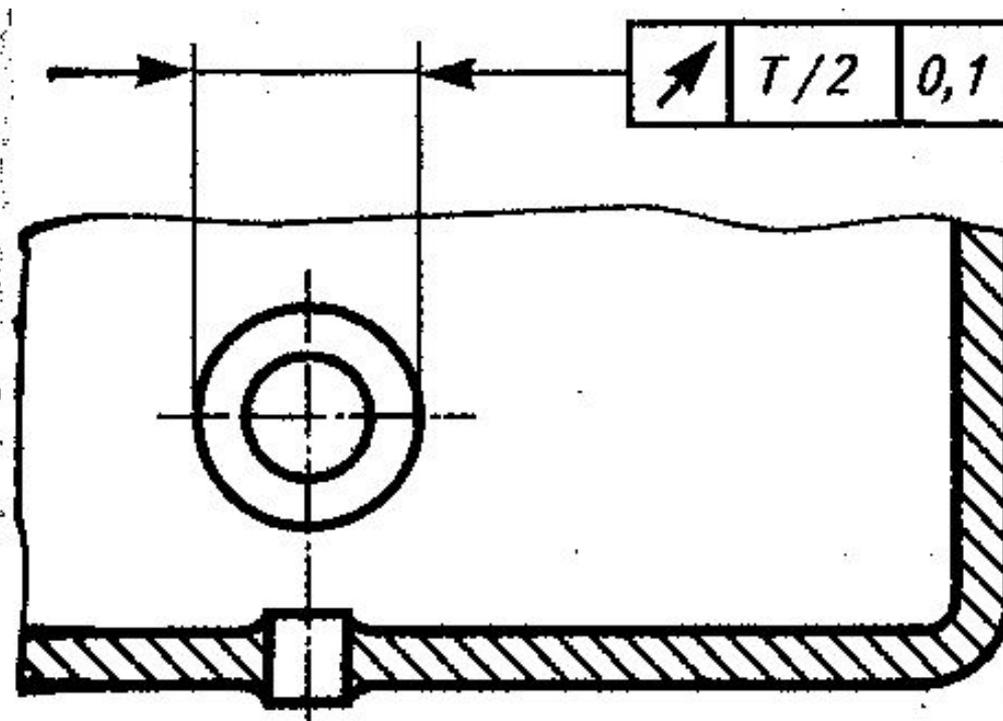
- **Отклонение от параллельности плоскостей или осей** - это разница между наибольшим и наименьшим расстояниями между плоскостями или осями на длине нормируемого участка.



- **Отклонение от соосности** - это наибольшее расстояние между осью рассматриваемой поверхности и осью базовой поверхности на длине нормируемого участка.



- **Отклонение от симметричности** - это наибольшее расстояние между плоскостями симметрии рассматриваемого и базового элементов в пределах нормируемого участка.



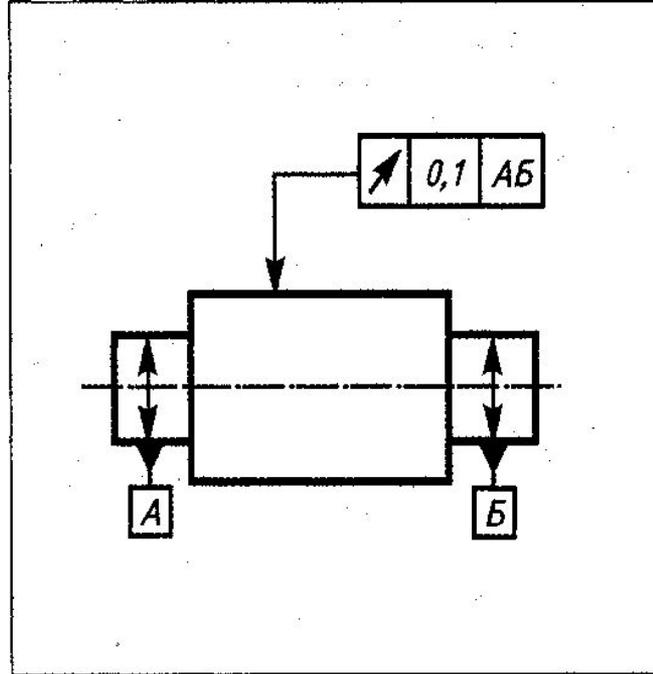
- ***Отклонение от пересечения осей*** - это наименьшее расстояние между номинально пересекающимися осями.

- ***Позиционное отклонение*** (смещение от номинального расположения) - это наибольшее расстояние между реально расположенным элементом и местом его номинального расположения.
- ***Отклонение наклона плоскости*** или ***оси*** - это отклонение угла между прилегающей плоскостью (или осью) и базовой плоскостью от номинального угла, выраженное в линейных единицах на длине нормируемого участка.

- Для соосности, симметричности, пересечения осей и позиционного допуска возможно задание допуска расположения двумя способами: *с радиусом или в диаметральном выражении.*
- Радиусное выражение допуска расположения есть наибольшее допускаемое значение отклонения расположения. Обозначение - в рамке дополнительным знаком R или T/2.
- Диаметральное выражение есть удвоенное наибольшее допускаемое значение отклонения расположения поверхности. Обозначение - в рамке дополнительным знаком T.

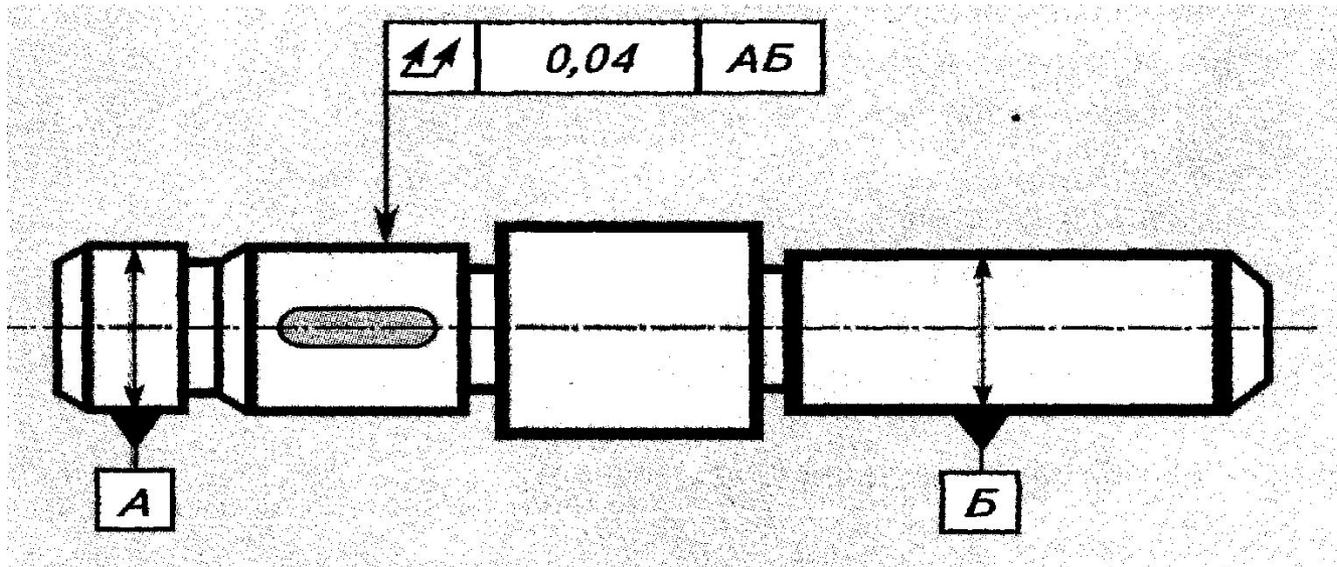
# **Суммарные отклонения формы и расположения поверхностей**

- При изготовлении деталей машин реальные отклонения формы и расположения поверхностей в подавляющем большинстве случаев возникают одновременно, то есть поверхность элемента детали оказывается изготовленной с отклонением как по форме, так и по расположению. Сложив алгебраически эти отклонения, получим так называемое суммарное отклонение формы и расположения поверхностей.



- Радиальное биение - это разность наибольшего и наименьшего расстояний от точки реального профиля поверхности вращения до базовой оси в сечении плоскости, перпендикулярной базовой оси.

- ***Торцевое биение*** - это разность наибольшего и наименьшего расстояний от точки реального профиля торцевой поверхности до плоскости, перпендикулярной базовой плоскости



- ***Полное радиальное биение*** - это разность наибольшего и наименьшего расстояний по всей реальной поверхности до базовой оси в пределах нормируемого участка

- ***Полное торцевое биение*** - это разность наибольшего и наименьшего расстояний по всей реальной торцевой поверхности до плоскости, перпендикулярной базово оси

- ***Суммарное отклонение от перпендикулярности и плоскостности*** - это разность наибольшего и наименьшего расстояний от точек реальной поверхности до плоскости, перпендикулярной базовой плоскости в пределах нормируемого участка

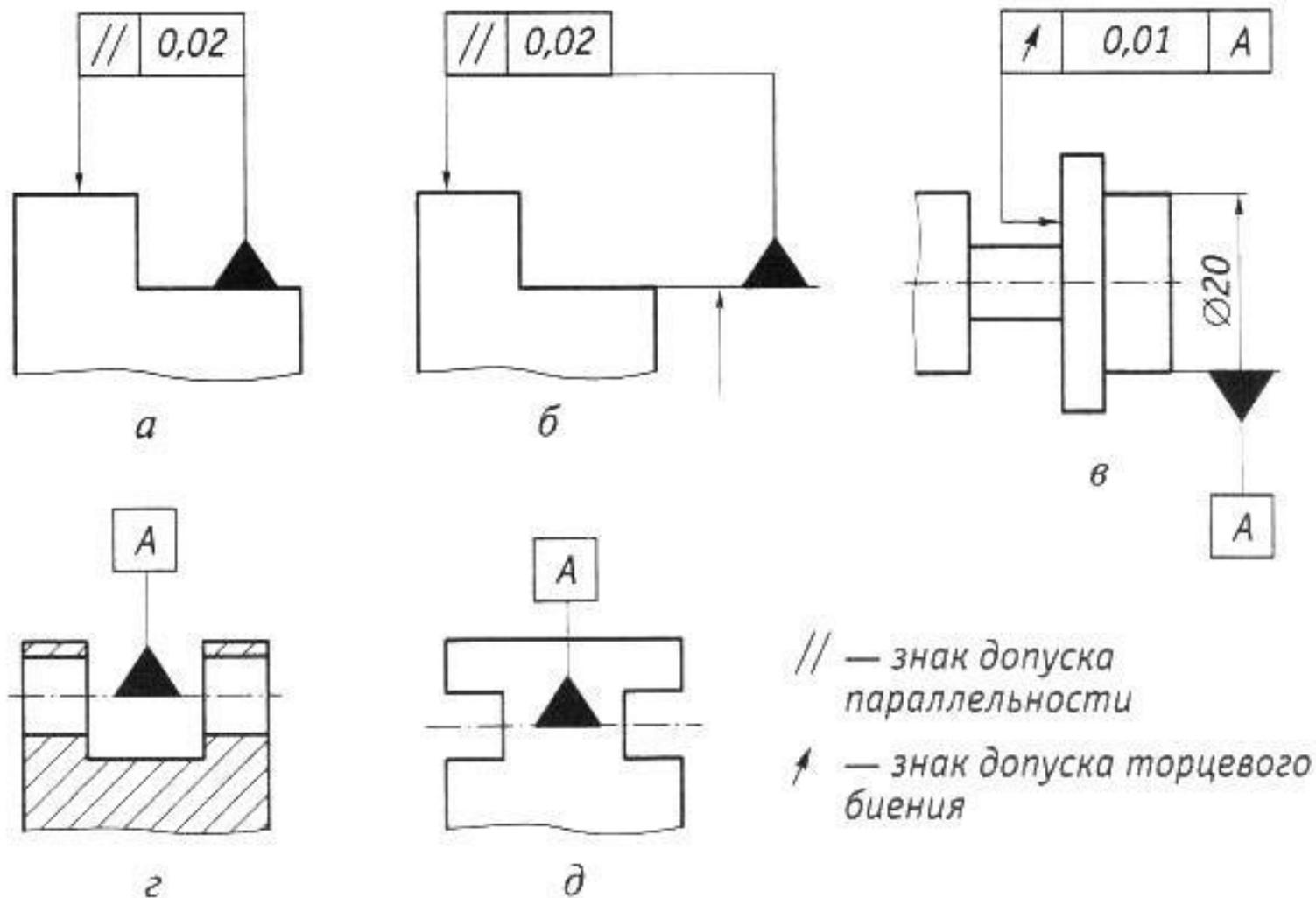


Рис. 4.16. Примеры (а—д) указания базовых элементов

## Ответьте на вопросы:

1. Где на чертеже указывают допуск расположения поверхностей?
2. Прочтите запись 
3. Когда вводится третья часть рамки?
4. Какая поверхность называется базой?
5. Как влияют отклонения от расположения поверхностей на характер соединения деталей?
6. Когда на чертеже не указывают отклонения от расположения поверхностей?

1. Расставьте знаки отклонений расположения поверхностей согласно названию.

Допуск расположения

Знак

Допуск параллельности

Допуск перпендикулярности

Допуск соосности

Допуск симметричности

2. Закончите предложение: «Поверхность, от которой задается по чертежу, обрабатывается и измеряется расположение поверхности элемента детали, называется...»

3. Прочтите запись отклонения от расположения поверхности

$\sqrt{\quad} \quad 0.01 \quad A$

4. В каких единицах указывается допуск расположения поверхности?

↑ Допуски, посадки и технические измерения