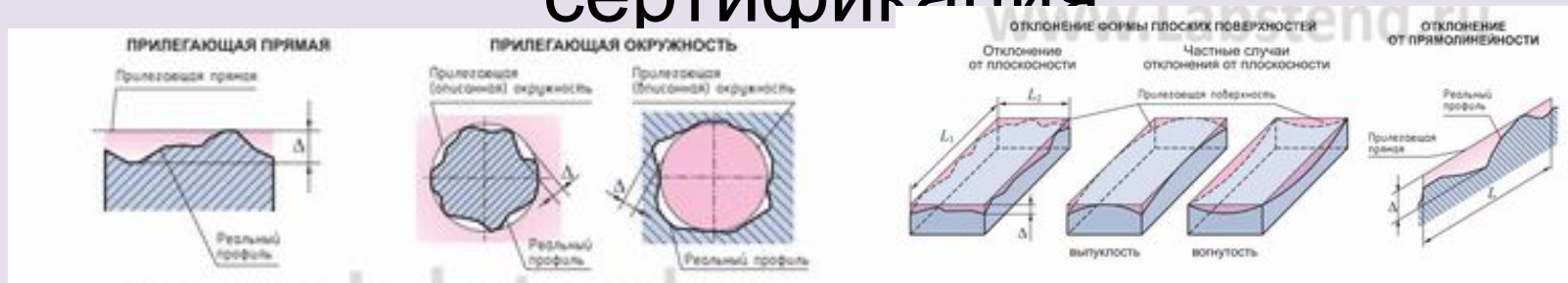


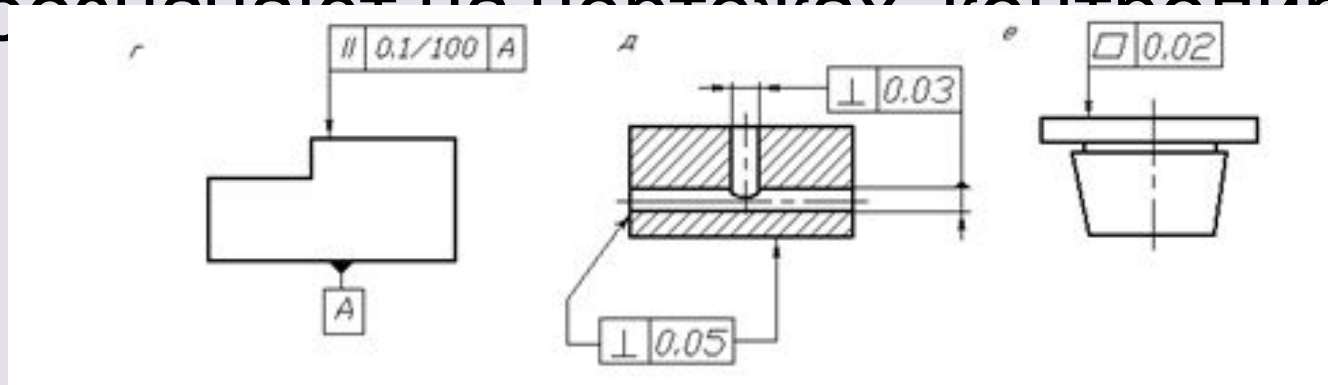
Тема 2.3. Отклонения формы и расположения поверхностей

Метрология,
стандартизация,
сертификация



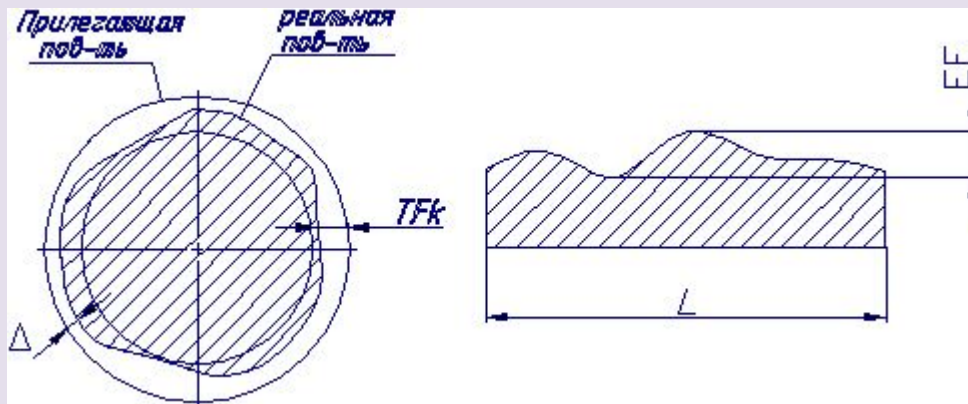
Когда они нужны?

- Если к форме или взаимному расположению поверхностей предъявляют более жесткие требования, чем к размеру, то их устанавливают отдельно
- Соответственно, отдельно оговаривают, обеспечивают и контролируют.



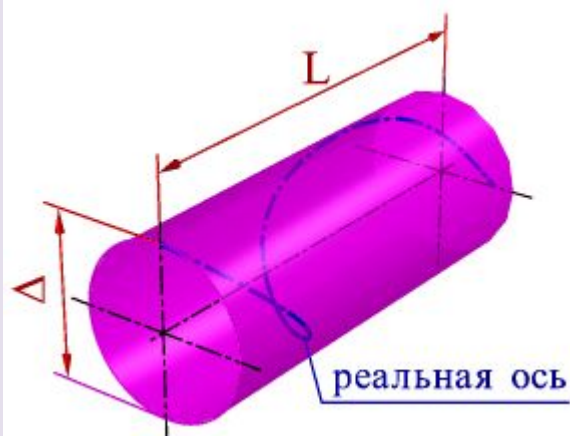
Допуск формы отсчитывают относительно прилегающей поверхности

- Прилегающая поверхность:
- имеет форму номинальной поверхности;
- соприкасается с реальной поверхностью;
- расположена вне материала так, что расстояние до наиболее удаленной точки реальной поверхности минимально (расстояние измеряется по нормали и прилегающей поверхности)

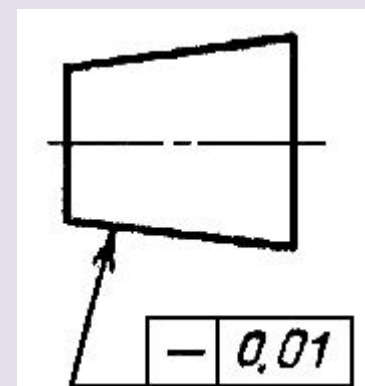
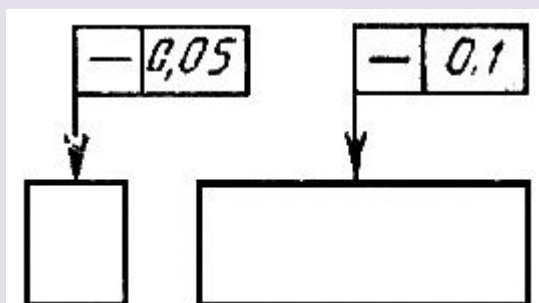
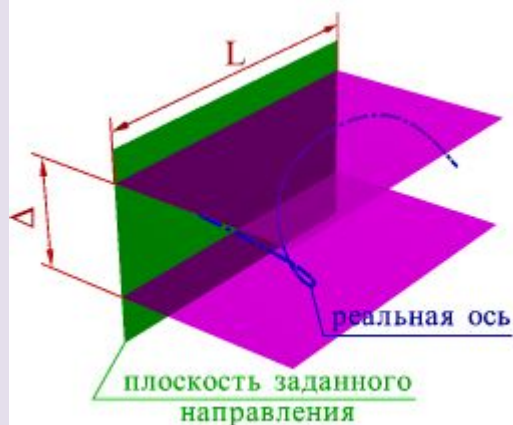




Отклонение от прямолинейности оси (или линии) в пространстве

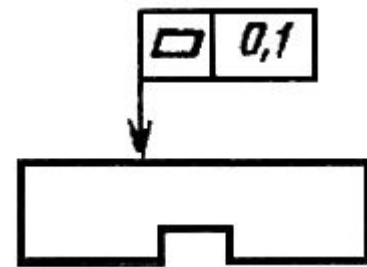


Допуск прямолинейности -
наибольшее допускаемое
отклонение от
прямолинейности.

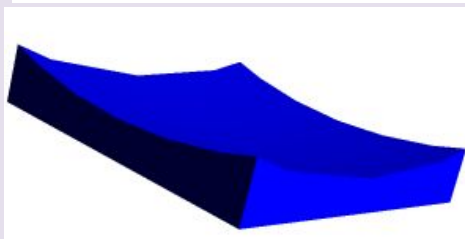
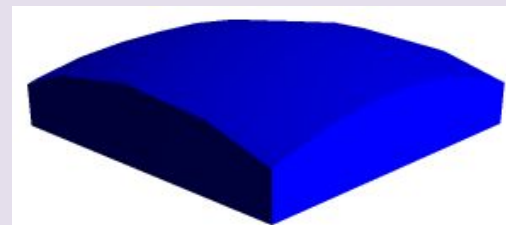
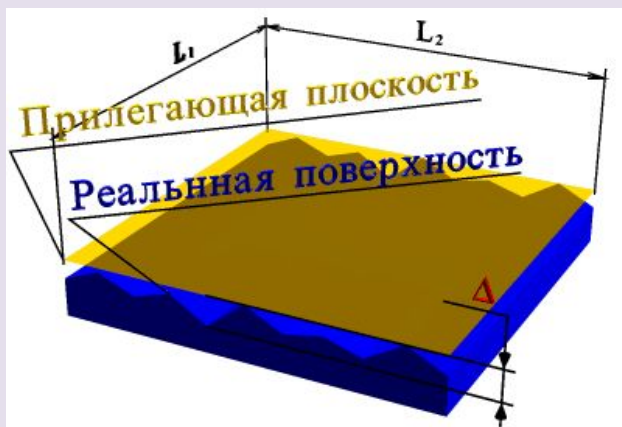
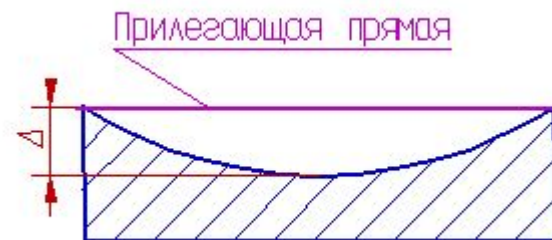




Отклонение от от плоскостности



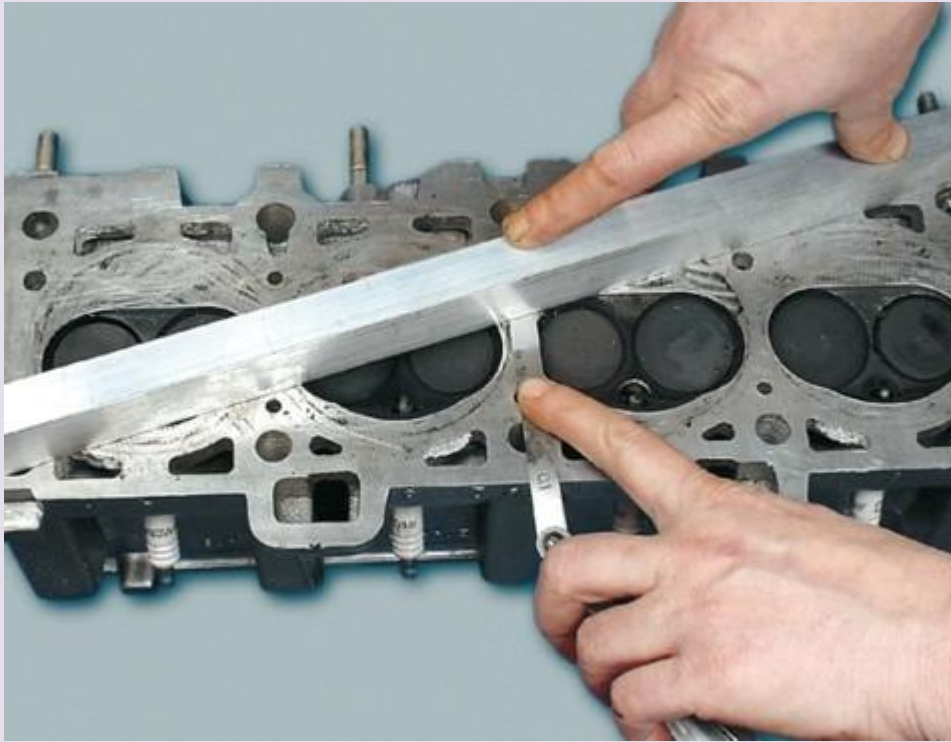
- наибольшее расстояние от точек реального профиля до прилегающей прямой в пределах нормируемого участка
- Частными видами отклонения от прямолинейности являются выпуклость и вогнутость.



Измеряют



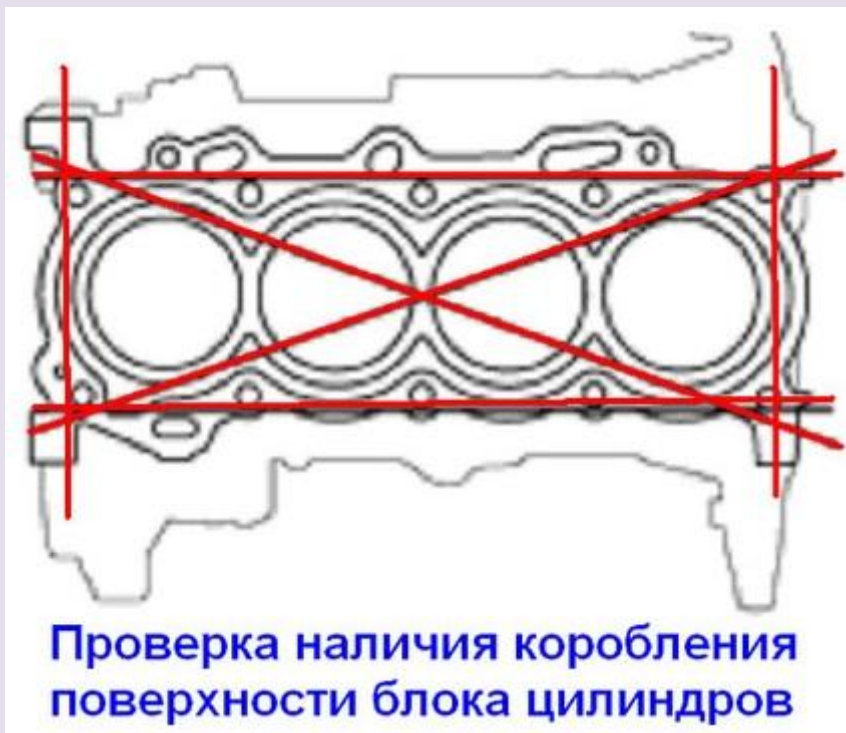
- Отклонение от прямолинейности в плоскости измеряют, просовывая щуп под ребром поверочной линейки.
- Отклонение от плоскостности измеряют так же, только линейку прикладывают вдоль, поперек и по диагонали



ЭТОТ СНИМОК ВЗЯТ ИЗ ОДНОГО РУКОВОДСТВА

.

- Всё правильно и профессионально, кроме одного, но главного. **Вместо калиброванной поверочной линейки используется полая алюминиевая квадратная труба.**
- Допуски точности при изготовлении этой квадратной трубы в несколько раз превышают допустимые отклонения коробления поверхности блока цилиндров или головки блока цилиндров. Кроме этого даже если предположить, что труба исключительно прямая, она не имеет необходимой жёсткости. Поэтому величина замеренного коробления будет зависеть от силы прижатия линейки к поверхности блока.



- При проверке плоскостности блока цилиндров вместо поверочной линейки допускается использовать штангу штангенциркуля, даже металлическую слесарную линейку хорошего качества, но не профиль, не строительный уровень и т.д.!

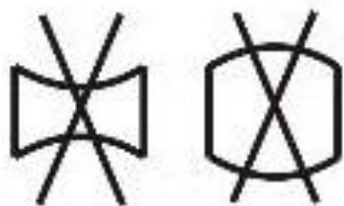
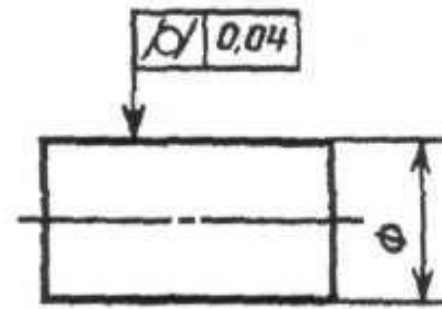
Пример



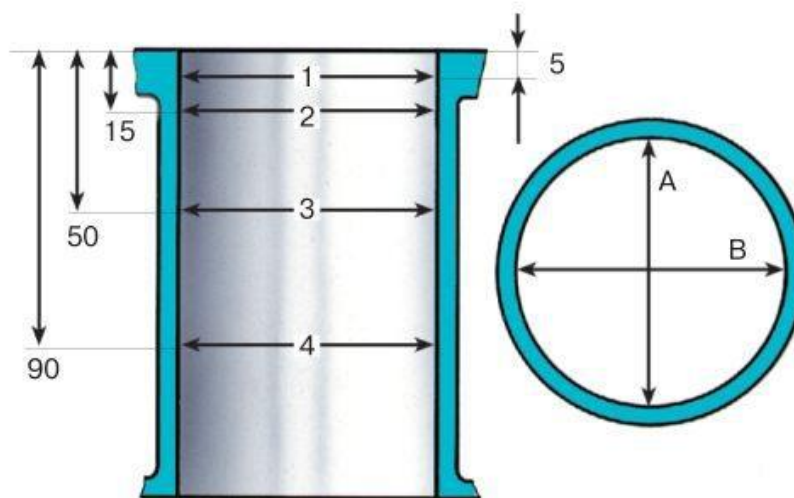
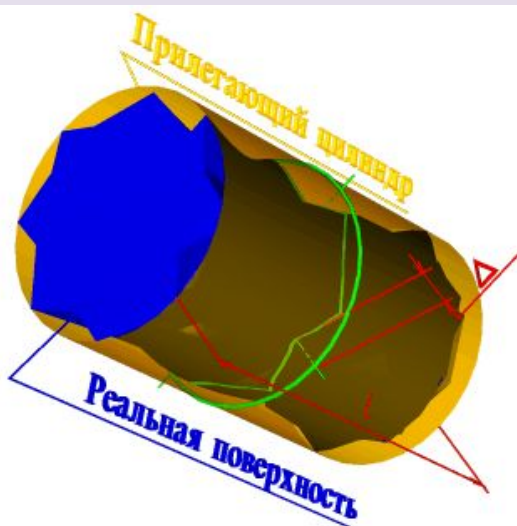
Типичный признак перегрева двигателя в его начальной стадии – деформация плоскости головки блока

ϕ

Отклонение от цилиндричности

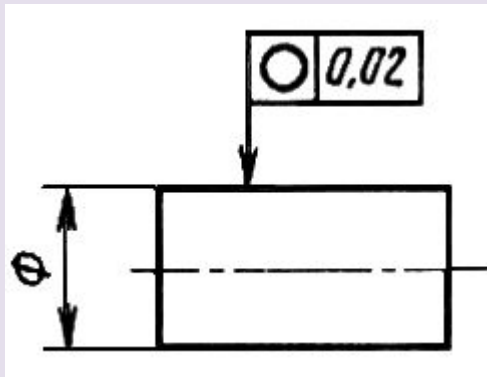


- Область в пространстве, ограниченная двумя соосными цилиндрами, отстоящими друг от друга на расстоянии, равном допуску цилиндричности Δ

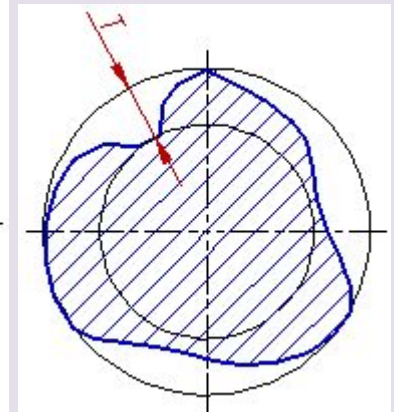
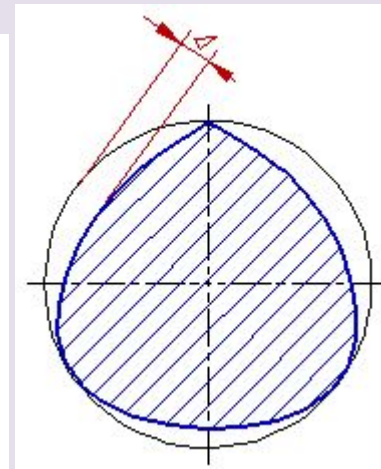
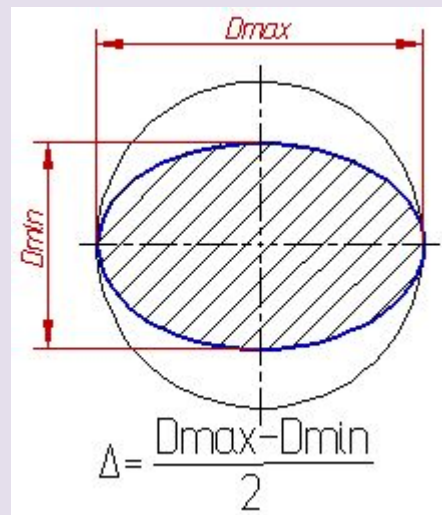
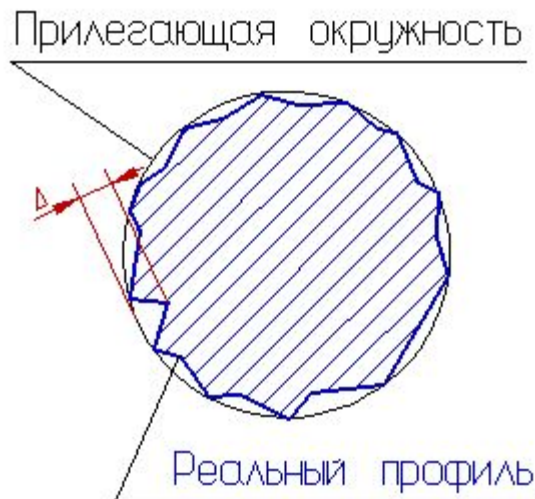




Отклонения от круглости

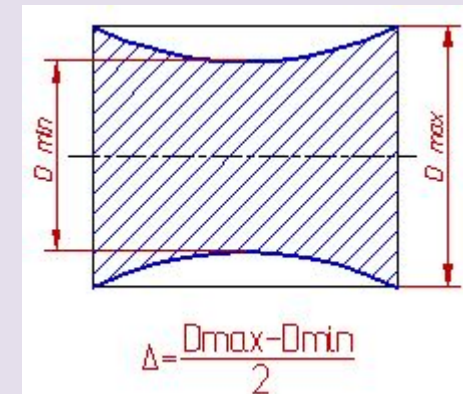
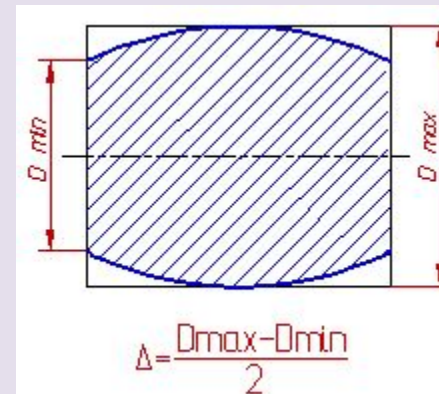
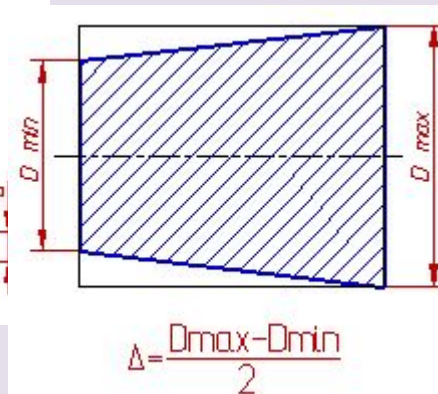
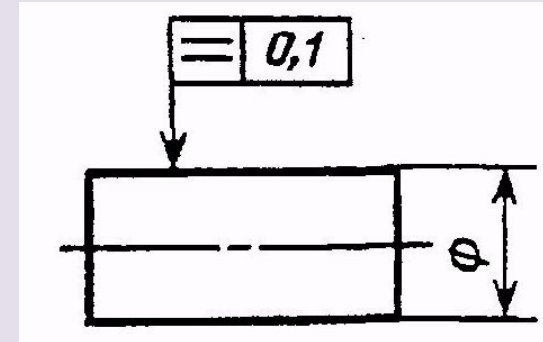


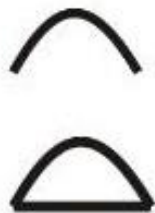
- наибольшее расстояние Δ от точек реального профиля до прилегающей окружности
- Частным о видами отклонений от круглости являются овальность и огранка.



Отклонение профиля продольного сечения цилиндрической поверхности

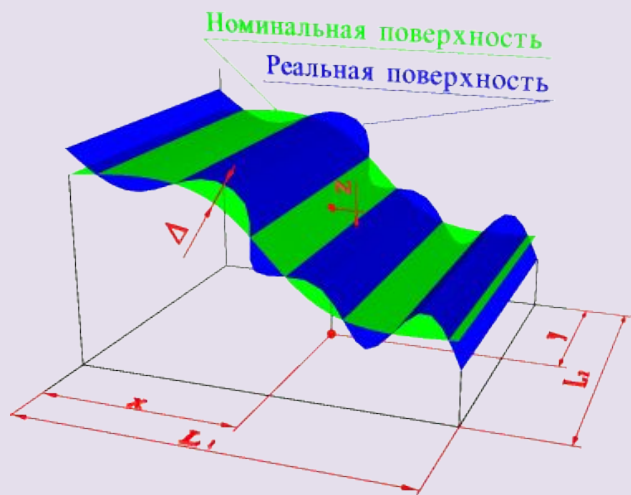
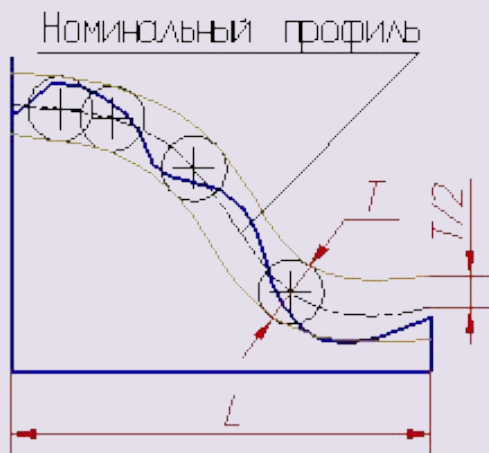
- Отклонение профиля продольного сечения цилиндрической поверхности - наибольшее расстояние D от точек образующих реальной поверхности, лежащих в плоскости, проходящей через ее ось, до соответствующей стороны прилегающего профиля в пределах нормируемого участка.
- Отклонение профиля продольного сечения характеризует отклонение от прямолинейности и параллельности образующих. Частными видами отклонения профиля продольного сечения являются конусообразность, бочкообразность и седлообразность.



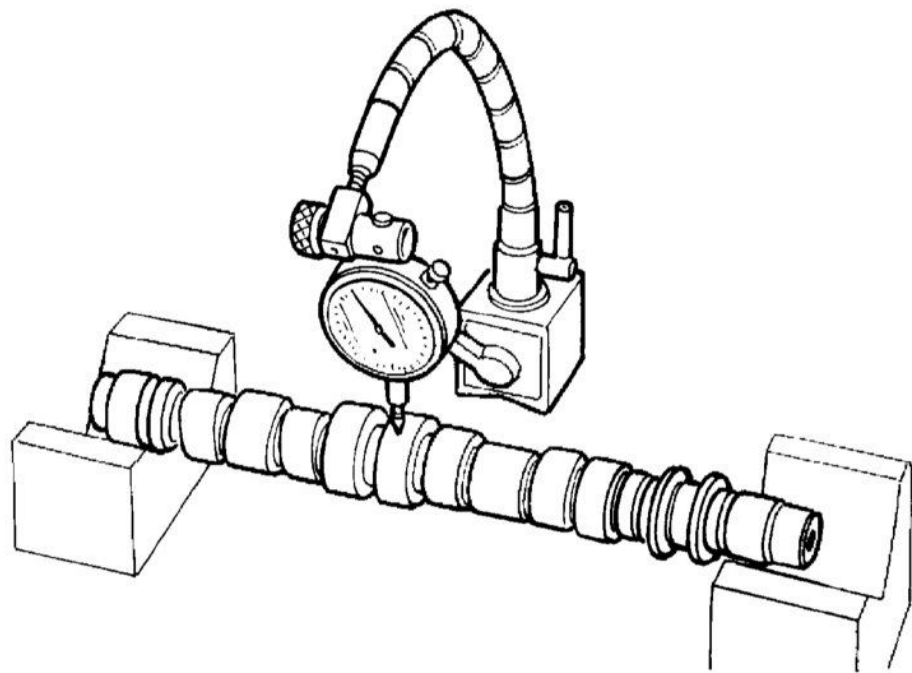


Отклонение профиля

Отклонение формы

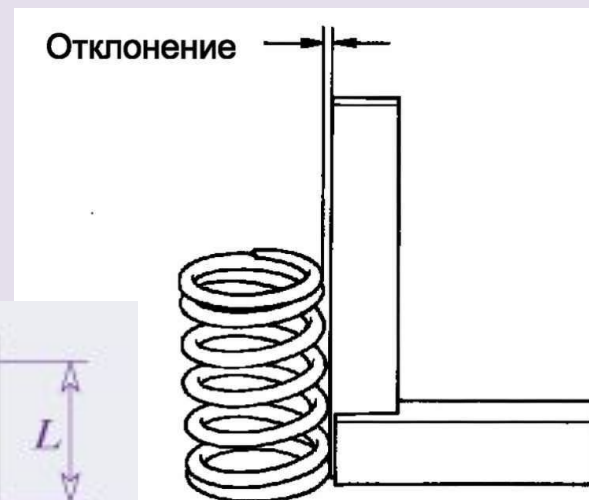
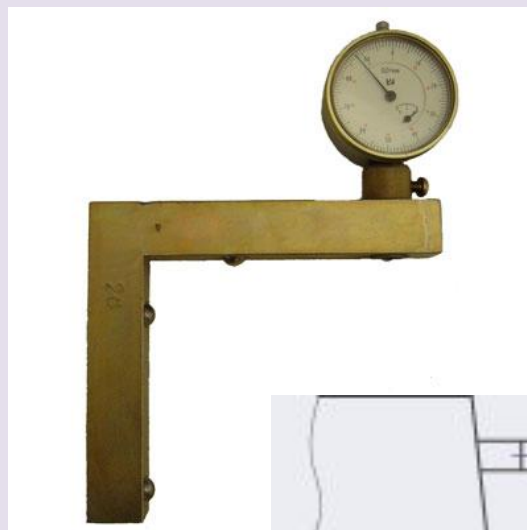
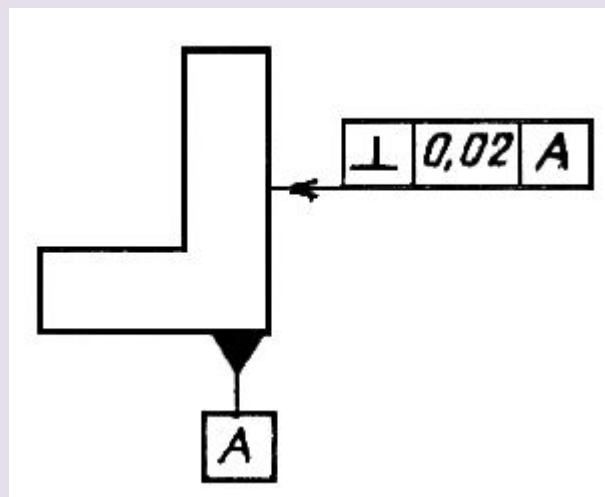


- Отклонение профиля (в плоскости сечения) заданной поверхности
- Отклонение формы заданной поверхности



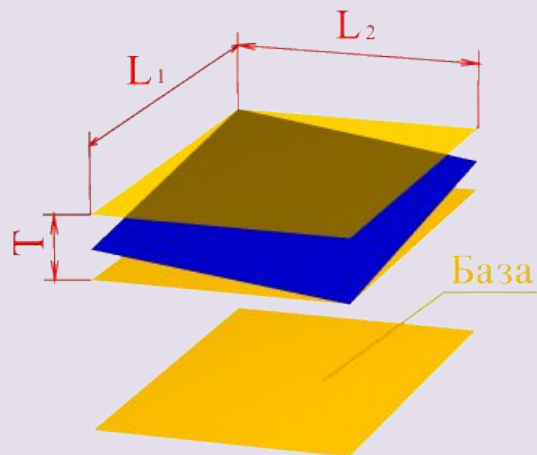
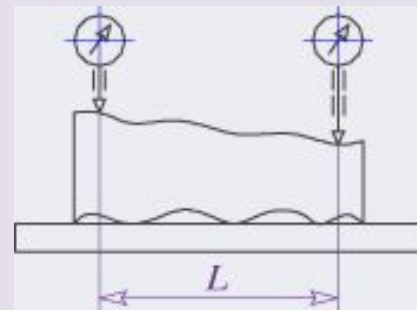
Отклонение от перпендикулярности

- наибольшее допускаемое значение отклонения от перпендикулярности.

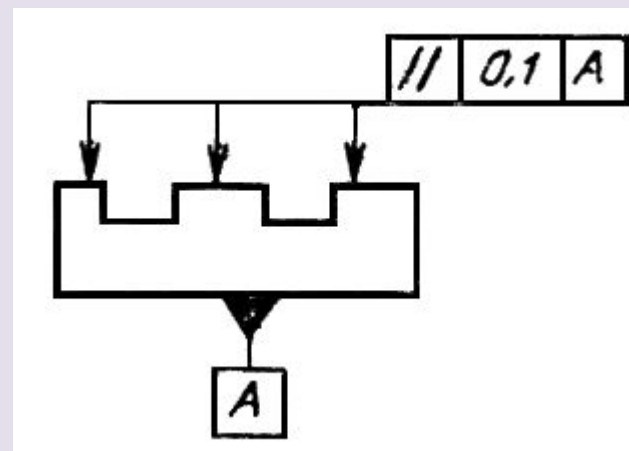
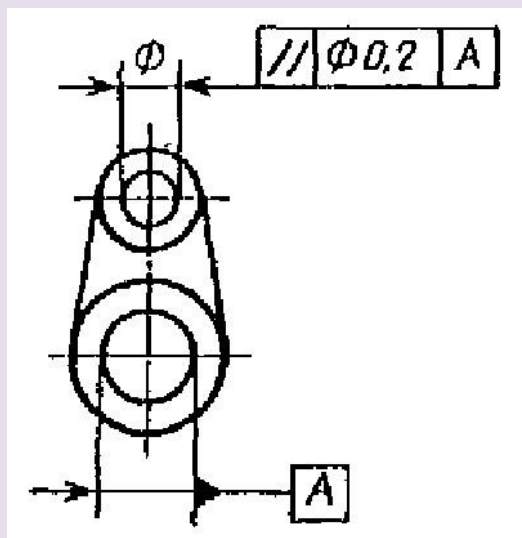
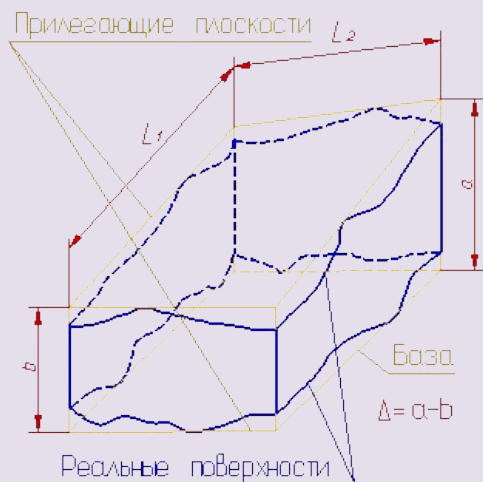




Отклонение от параллельности



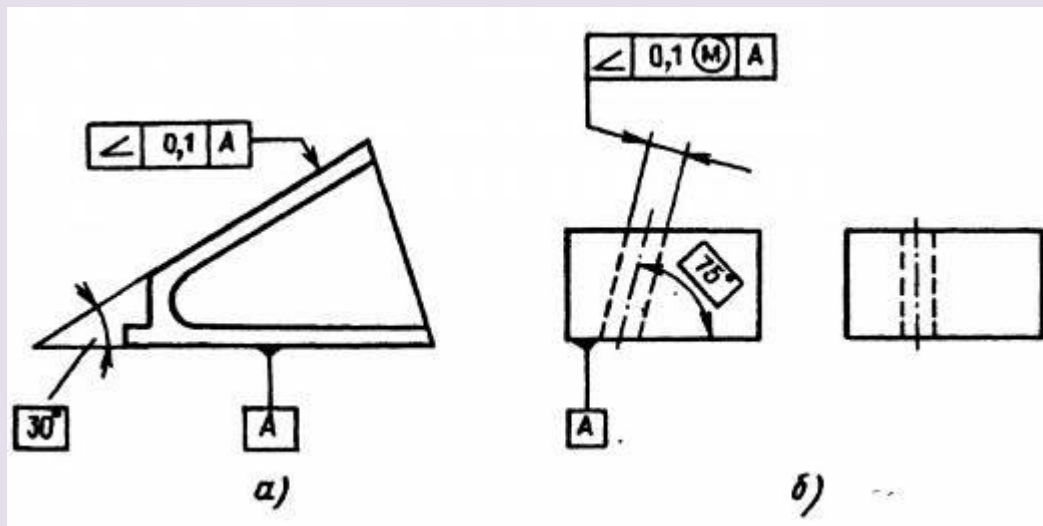
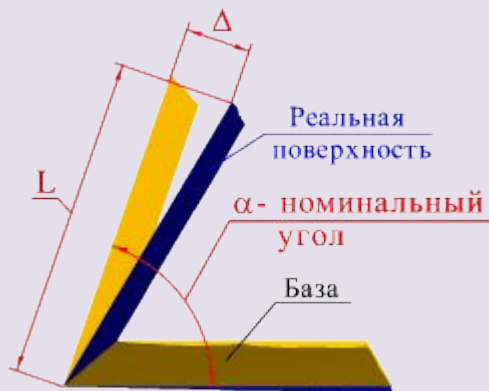
- разность D наибольшего и наименьшего расстояний между плоскостями





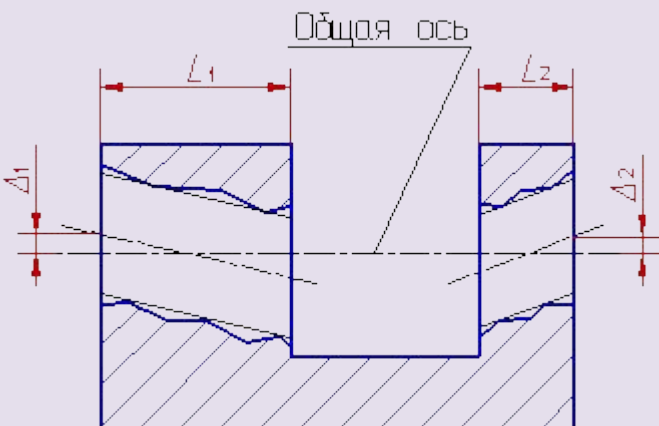
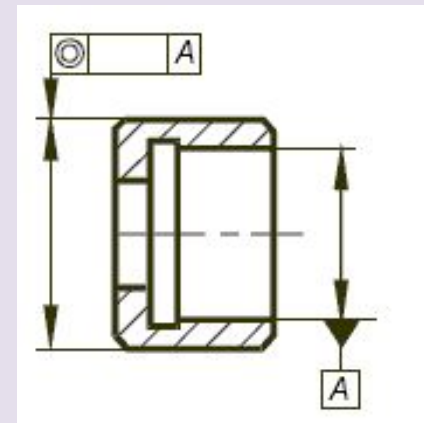
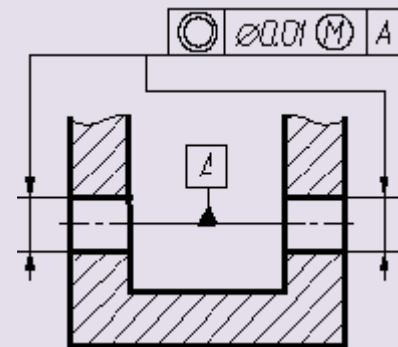
Отклонение угла наклона

- отклонение угла от номинального угла, выраженное в линейных единицах Δ на длине нормируемого участка

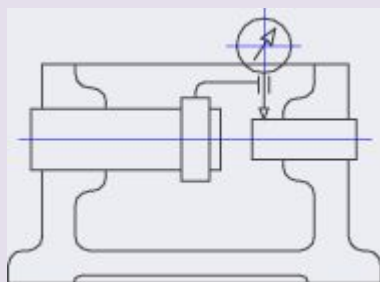
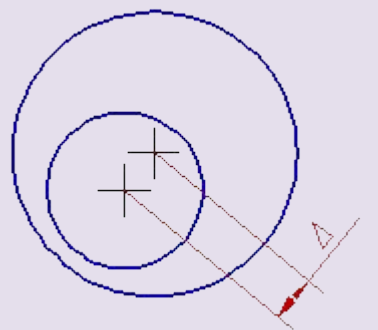




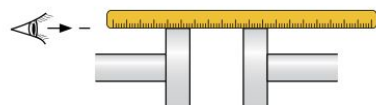
Несоосность



Наибольшее расстояние ($\Delta_1, \Delta_2, \dots$) между осью рассматриваемой поверхности вращения и общей осью двух или нескольких поверхностей вращения

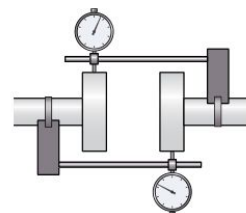


Поверочная линейка



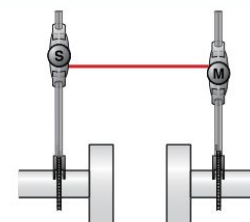
Погрешность --
Скорость измерения ++
Простота в эксплуатации ++

Индикаторы часового типа



Погрешность ++
Скорость измерения --
Простота в эксплуатации --

Лазерное оборудование

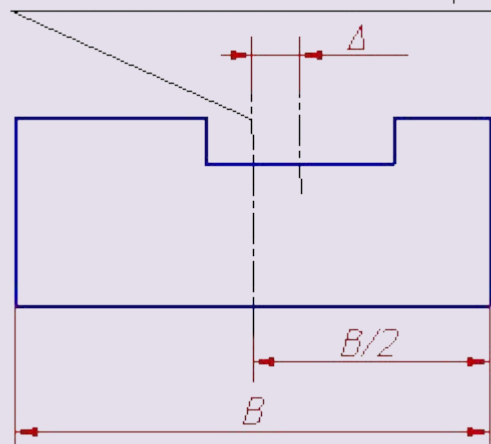


Погрешность ++
Скорость измерения +
Простота в эксплуатации +

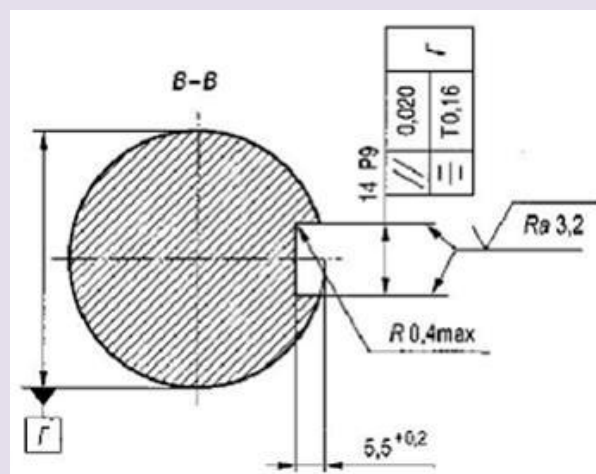
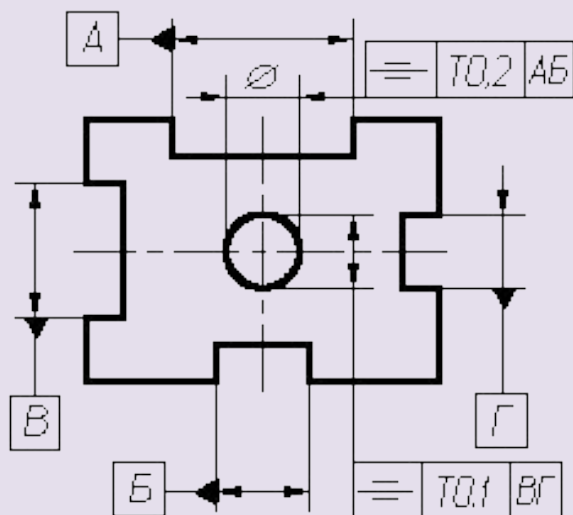


Отклонение от симметрии

Базовая плоскость симметрии



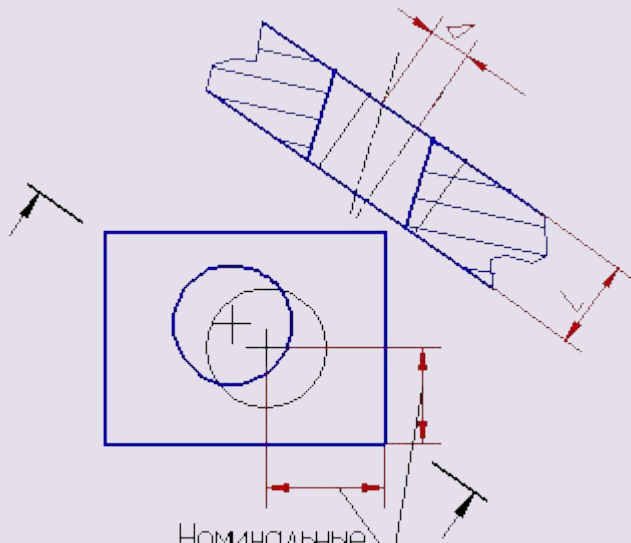
- наибольшее расстояние D между плоскостью симметрии (осью) рассматриваемого элемента (или элементов) и плоскостью симметрии базового элемента



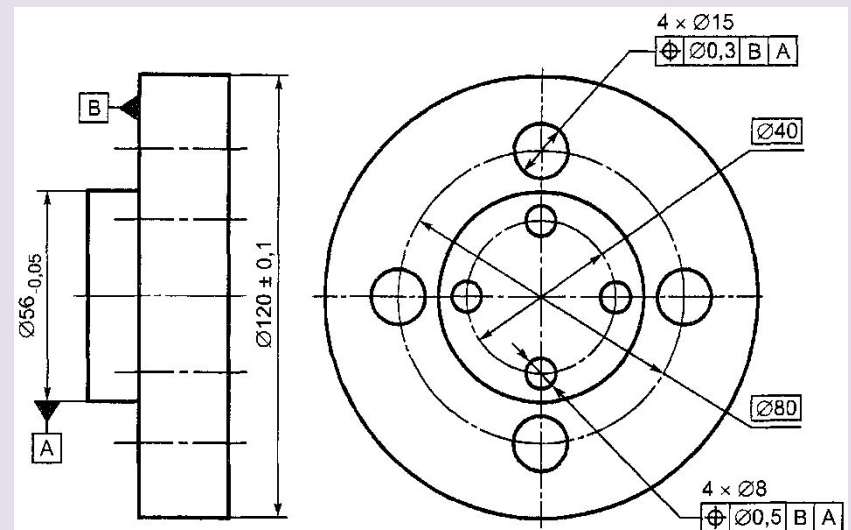
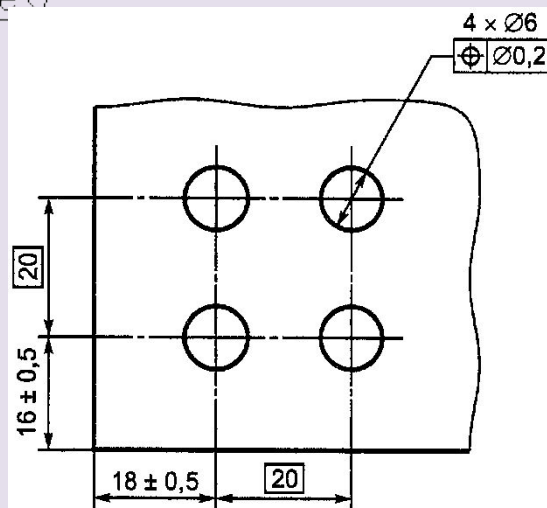


Позиционный допуск

- наибольшее расстояние D между реальным расположением элемента (его центра, оси или плоскости симметрии) и его номинальным расположением



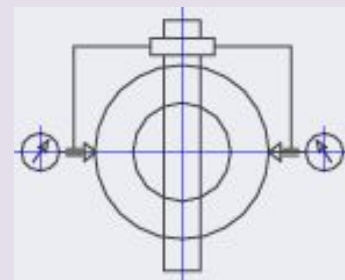
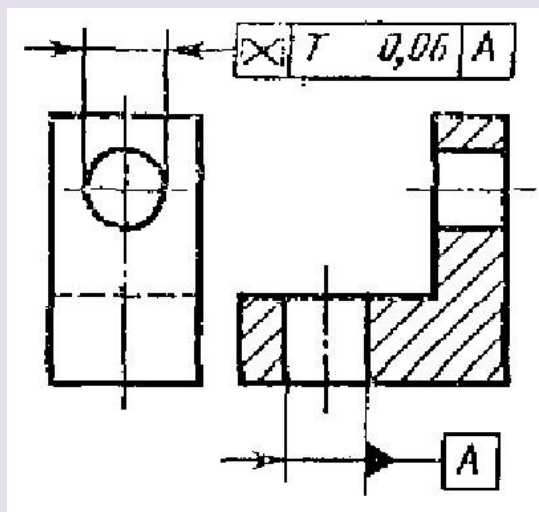
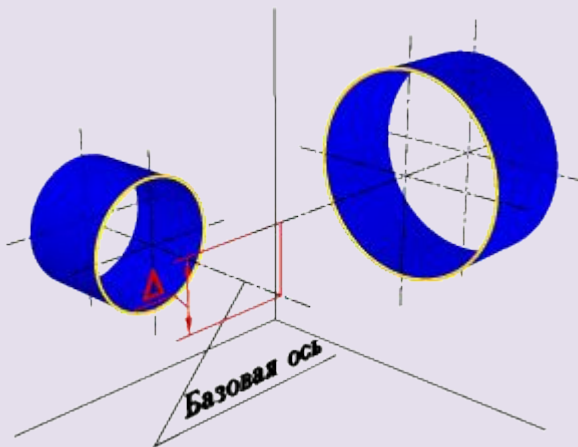
Номинальные
размеры





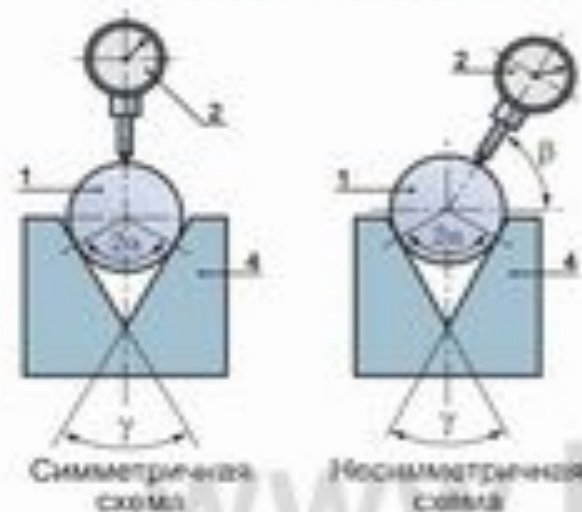
Допуск пересечения осей

- наименьшее расстояние D между номинально пересекающимися осями,

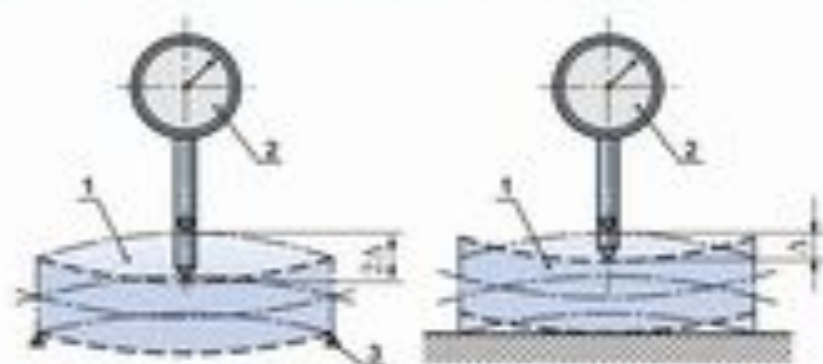


СХЕМЫ КОНТРОЛЯ ОТКЛОНЕНИЙ ФОРМЫ (2)

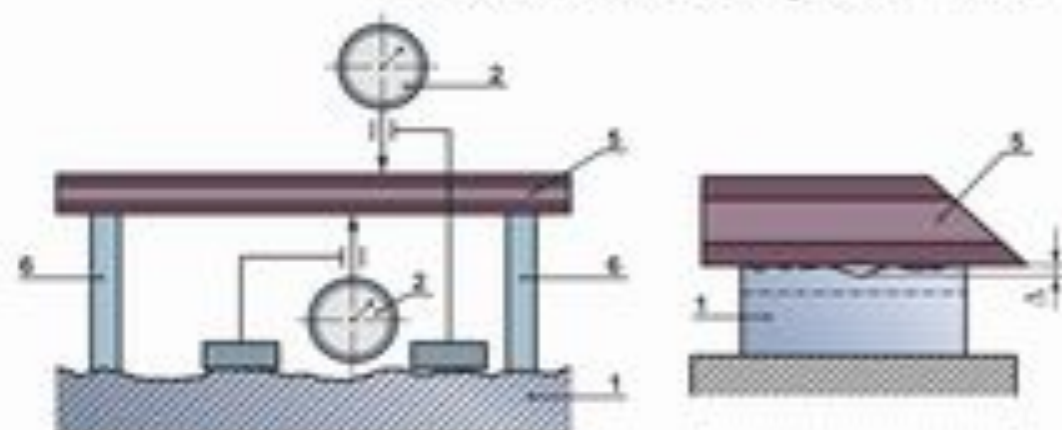
КОНТРОЛЬ ОГРАНКИ



КОНТРОЛЬ ОТКЛОНЕНИЙ ОТ ПРЯМОЛИНЕЙНОСТИ ОСИ



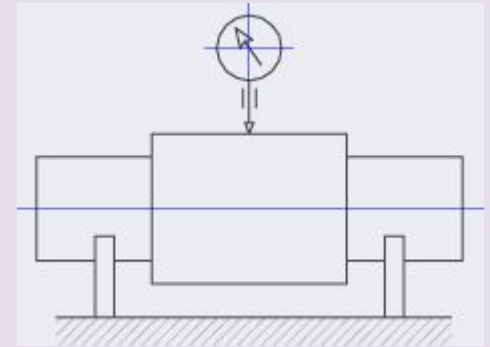
КОНТРОЛЬ ОТКЛОНЕНИЙ ОТ ПРЯМОЛИНЕЙНОСТИ И ПЛОСКОСТНОСТИ ПОВЕРХНОСТИ С ПОМОЩЬЮ ПОВЕРОЧНОЙ ЛИНЕЙКИ



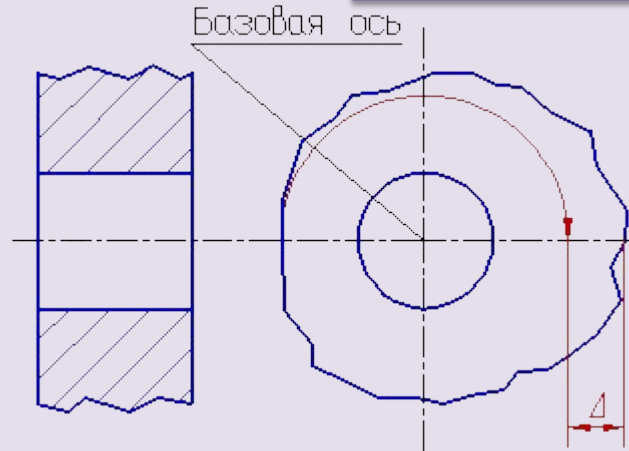
- 1 – контролируемая деталь;
- 2 – измерительная головка;
- 3 – ножовые опоры;
- 4 – призма;
- 5 – поверочная линейка;
- 6 – концевые меры



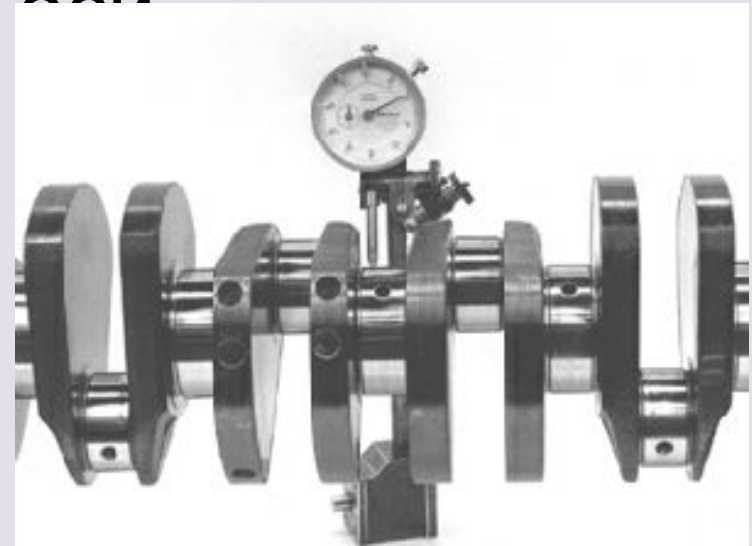
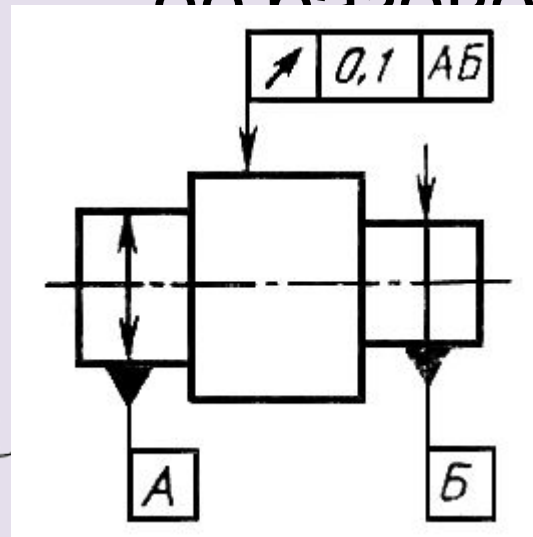
Радиальное биение



Базовая ось

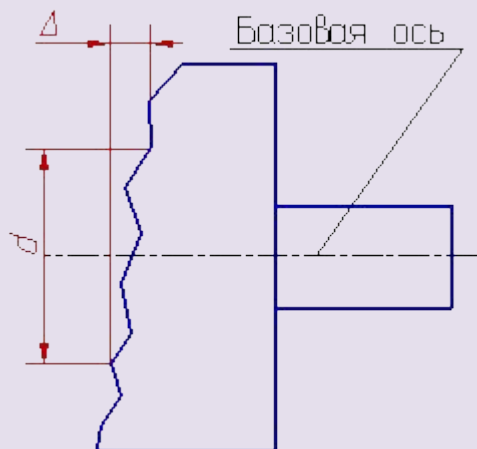
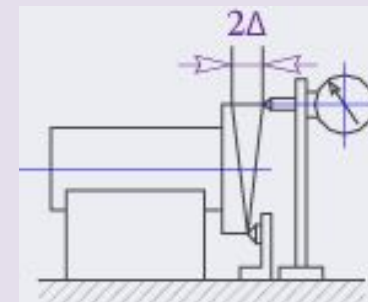


Совместное проявление некруглости цилиндрической поверхности и несоосности ее базовой осью

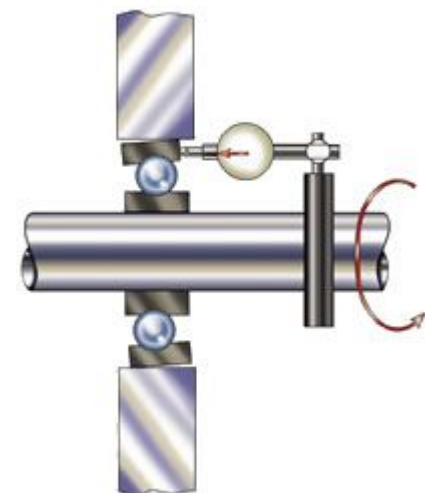
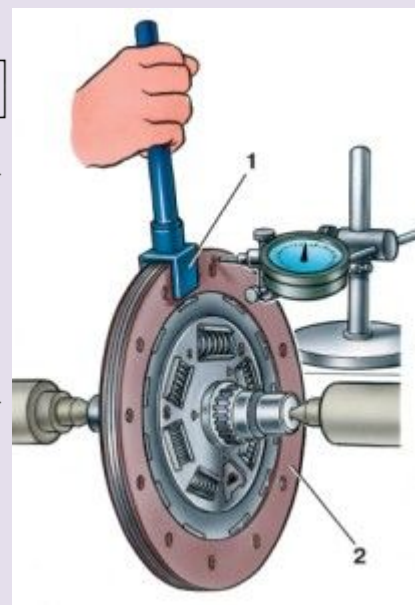
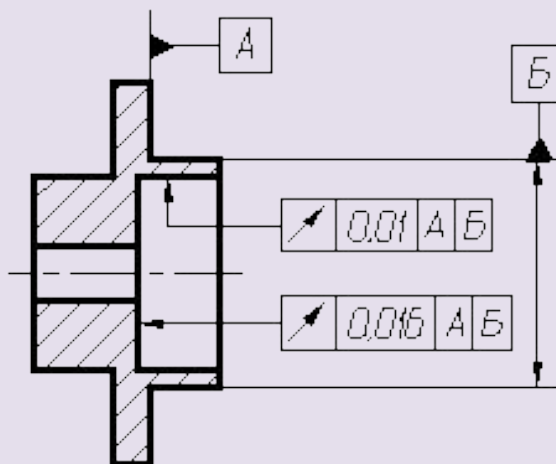
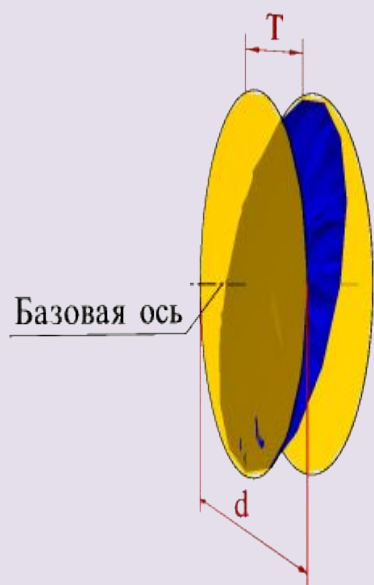




Торцевое биение



- Совместное проявление неплоскостности торца и его неперпендикулярности базовой оси

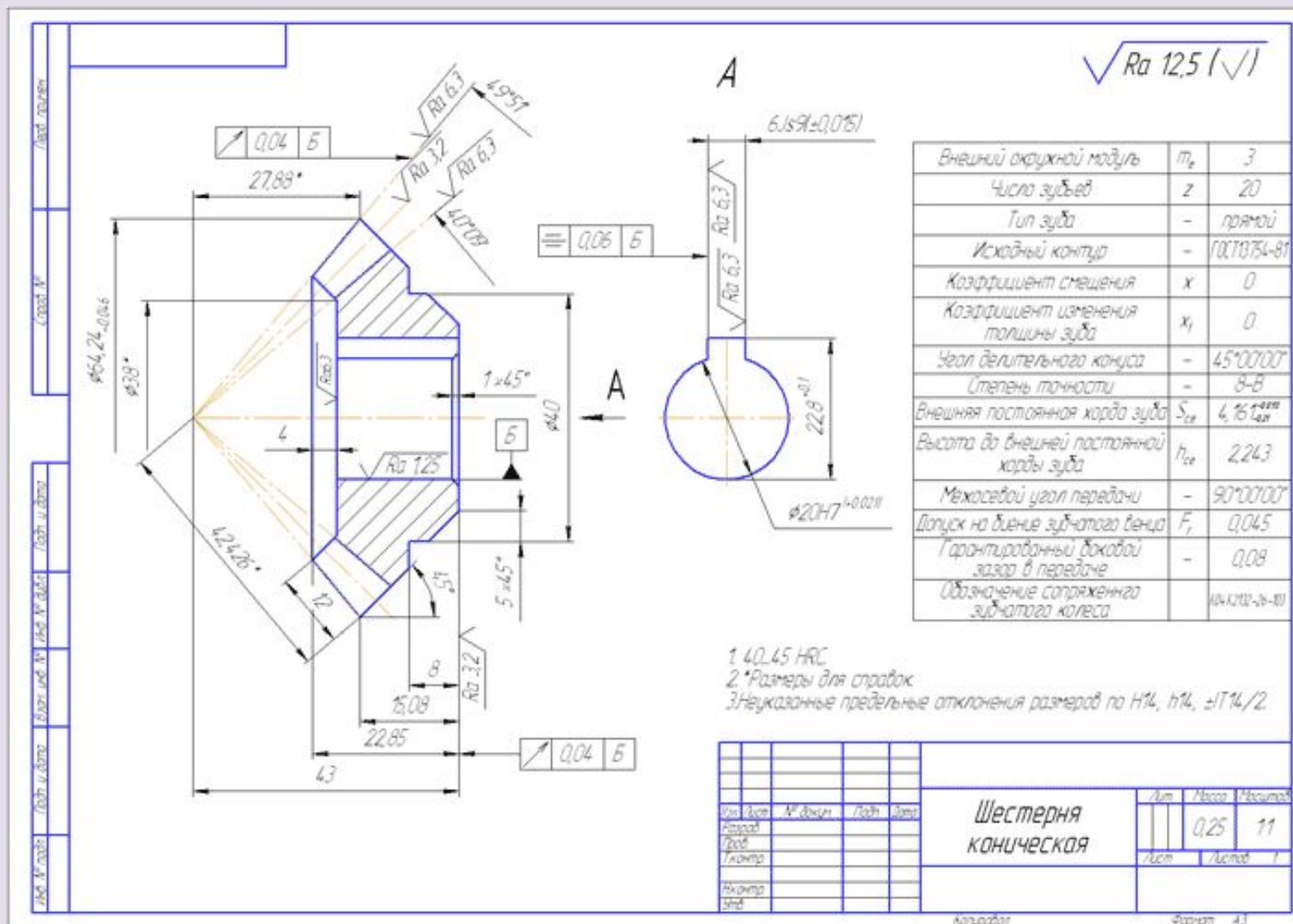


Стандартный контроль коленвала



- перед шлифовкой включает измерение размеров (а) и биения (б) шеек и вспомогательных поверхностей
- Не параллельность осей шатунных и коренных шеек непосредственно на валу не проверить, зато ее можно определить по несоосности патронов

Обозначение на чертежах



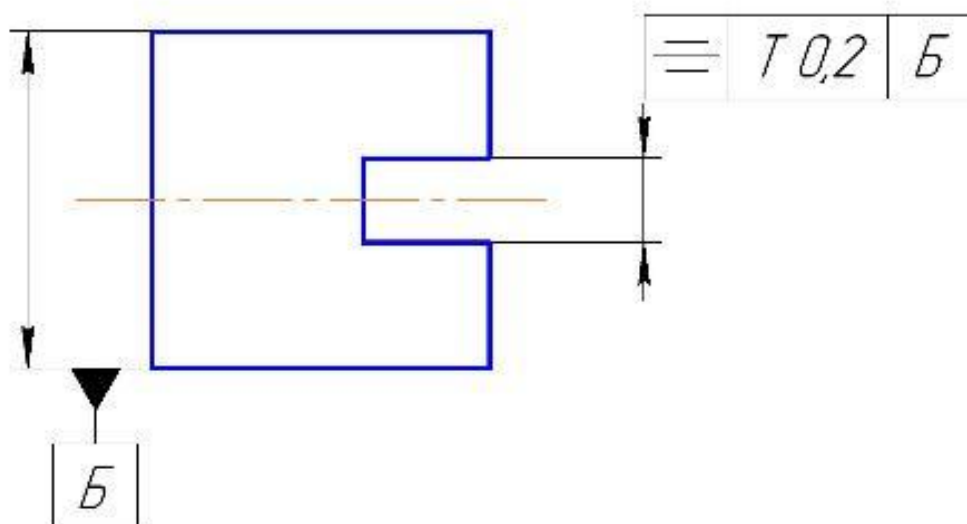
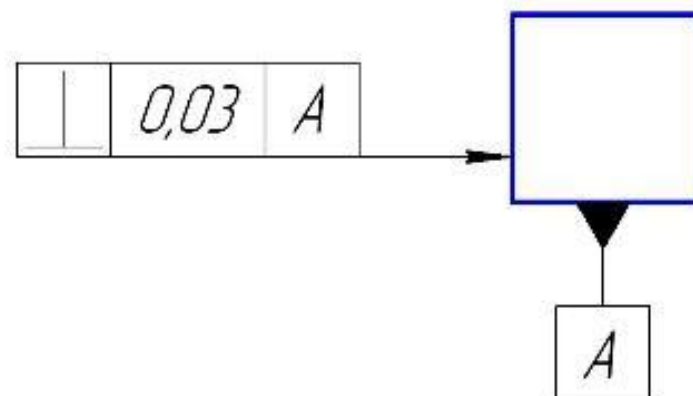
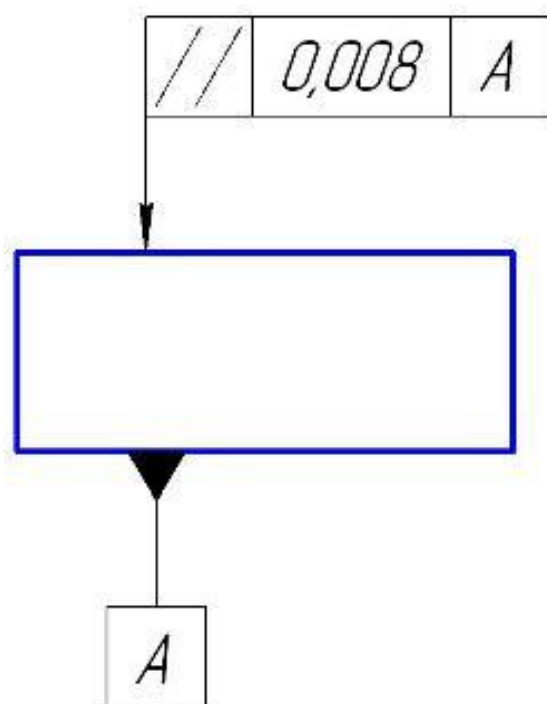
Виды допусков формы

№	Вид допуска формы	изображение на чертеже
1.	допуск цилиндричности	
2.	допуск круглости	
3.	допуск плоскостности	
4.	допуск прямолинейности	
5.	допуск профиля продольного сечения цилиндрической поверхности	

Виды допусков расположения

№	Вид допуска расположения	изображение на чертеже
1.	допуск параллельности	
2.	допуск перпендикулярности	
3.	допуск наклона	
4.	допуск симметричности	
5.	допуск соосности	
6.	позиционный допуск	
7.	допуск пересечения	

Примеры изображения допусков расположения



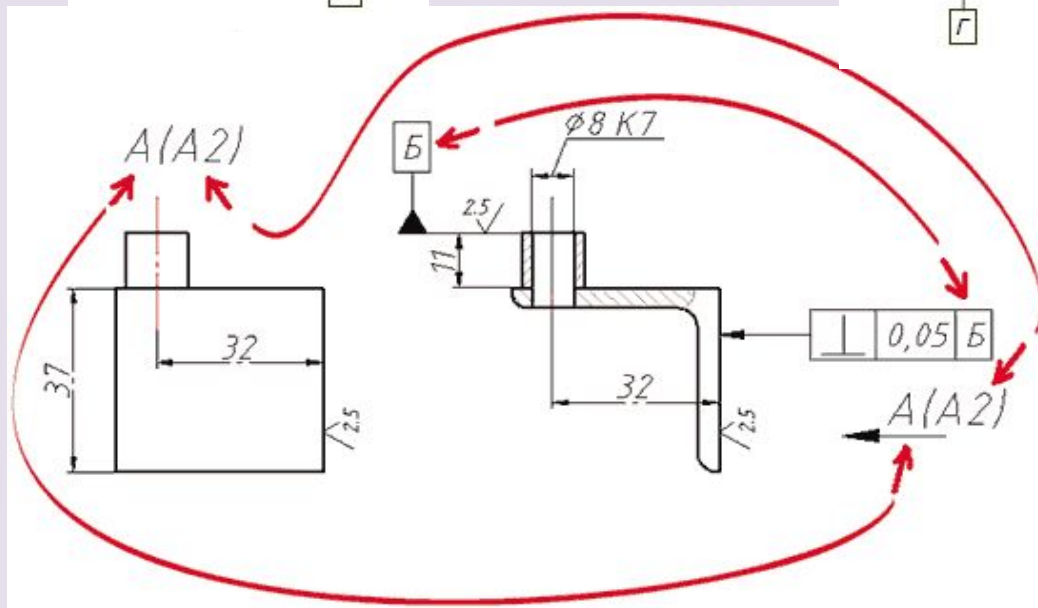
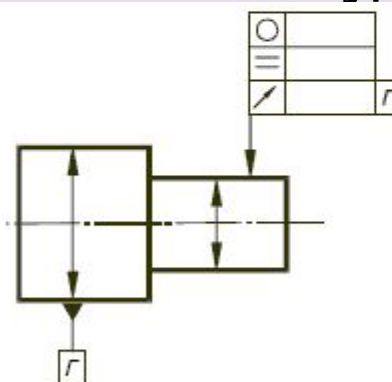
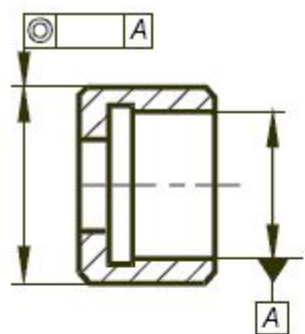
Виды суммарных допусков

№	Вид допуска	изображение на чертеже
1.	допуск торцевого биения	
2.	допуск полного торцевого биения	
3.	допуск радиального биения	
4.	допуск полного радиального биения	
5.	допуск биения в заданном направлении	
6.	допуск формы заданного профиля	
7.	допуск формы заданной поверхности	

Обозначение баз

- Базы (базовые поверхности) являются главными. Точность положения других поверхностей относительно них удобно

указывать так:

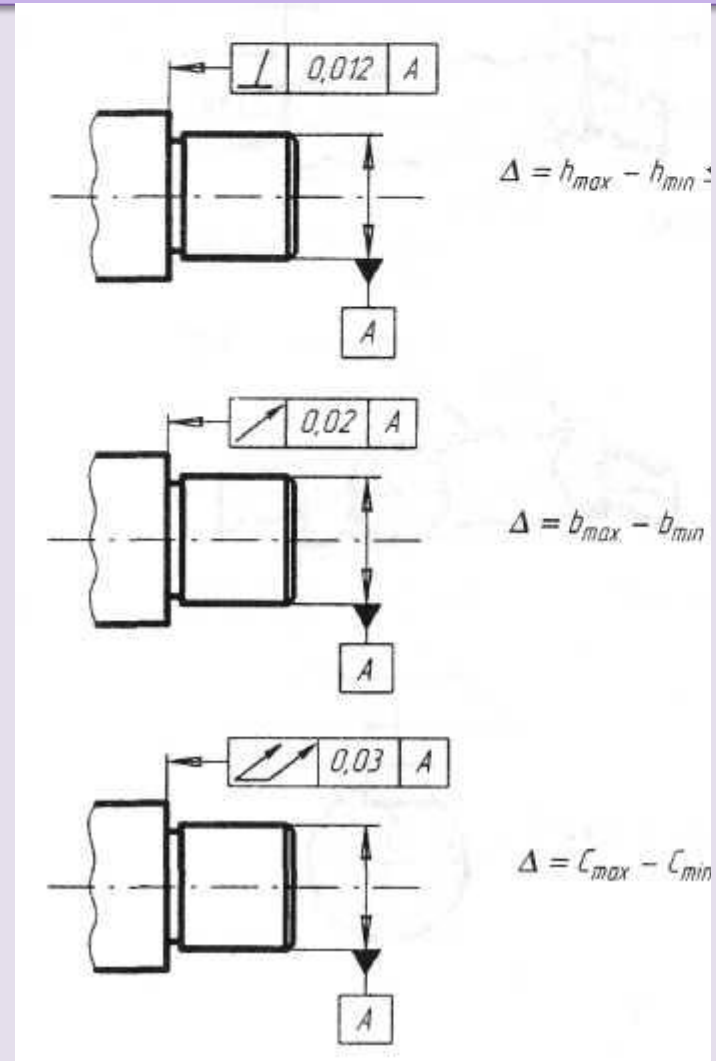
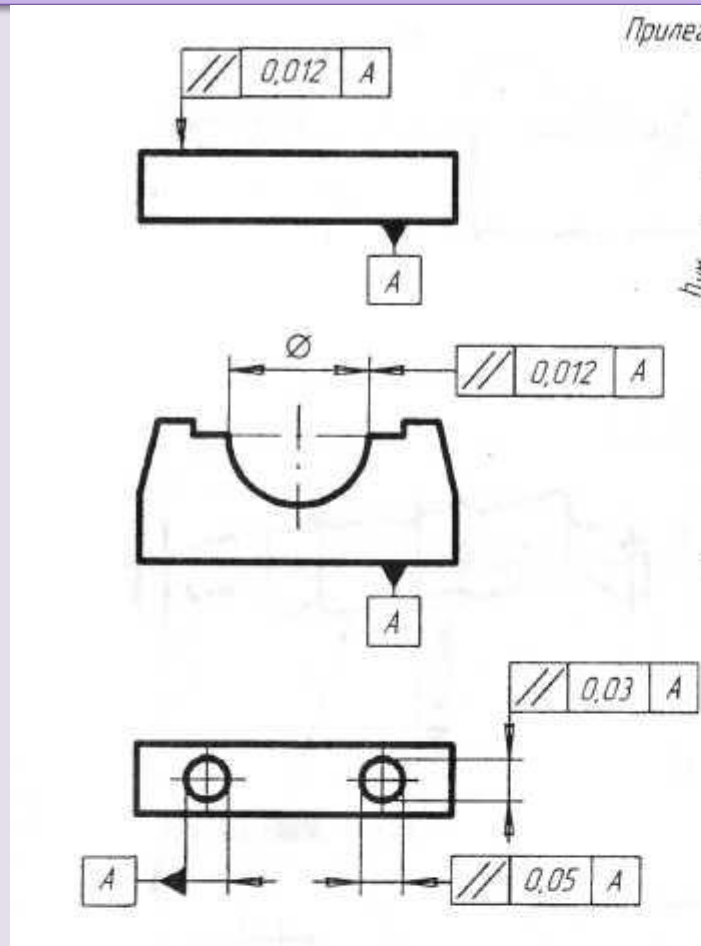


Отклонение от перпендикулярности поверхности, к которой указан знак, относительно базы Б не более 0,05 мм.

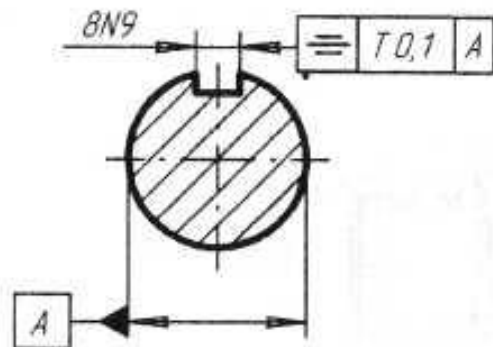
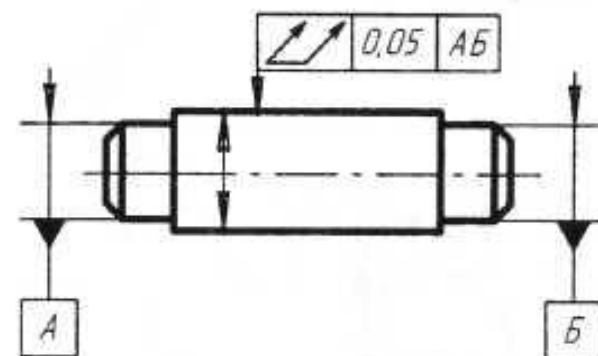
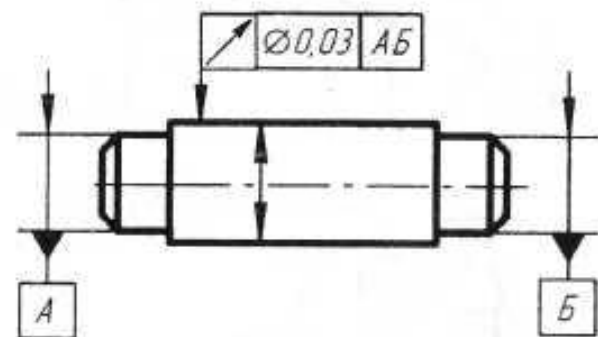
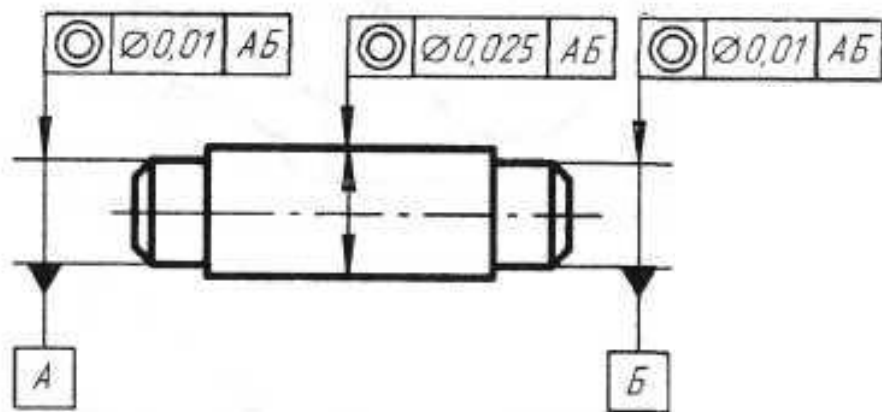
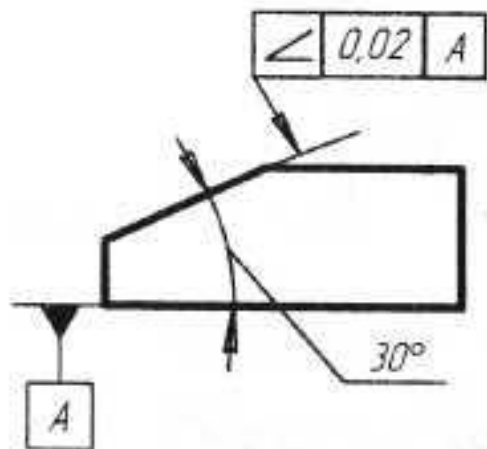
А где эта база «Б»? А в квадратике !

Таких базовых поверхностей может быть несколько, и их обозначают разными буквами.

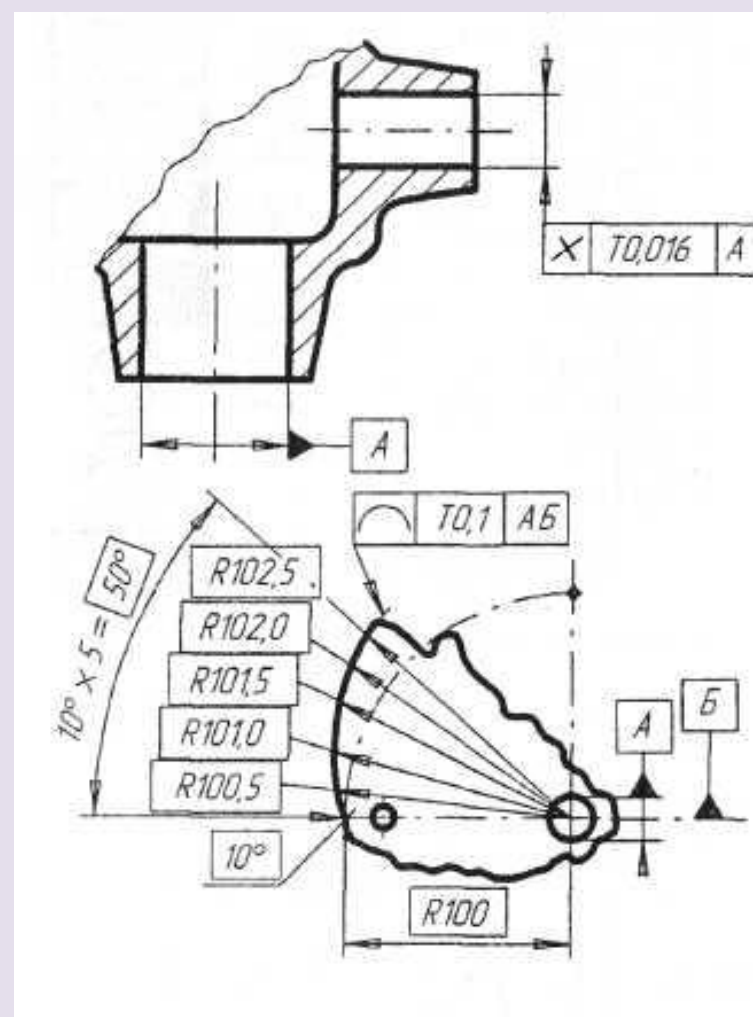
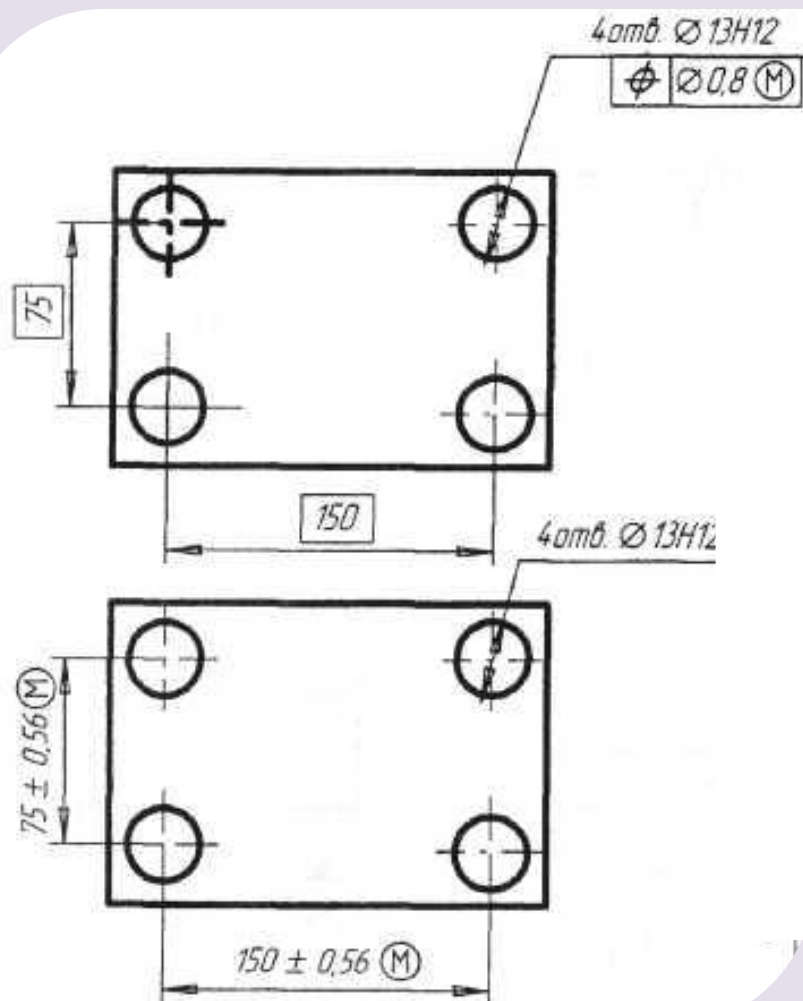
Прочитаем обозначения:

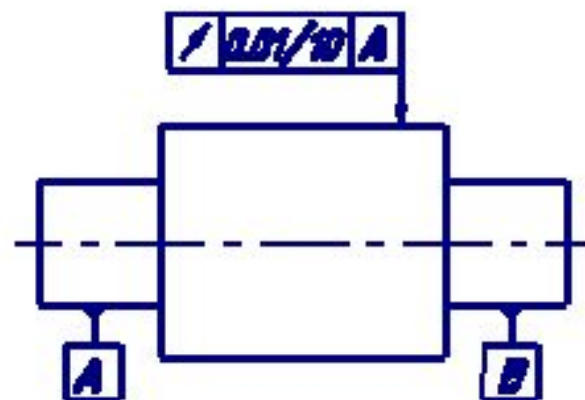
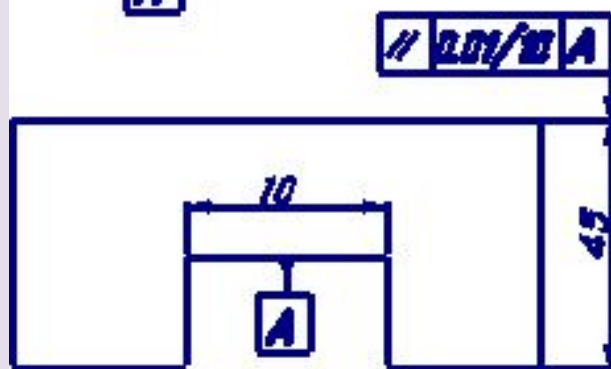
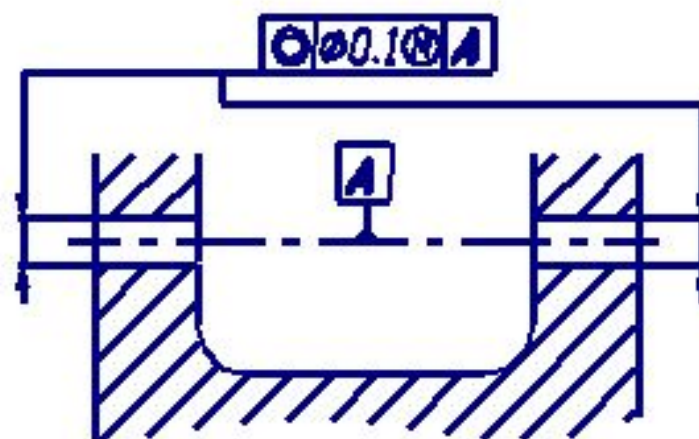
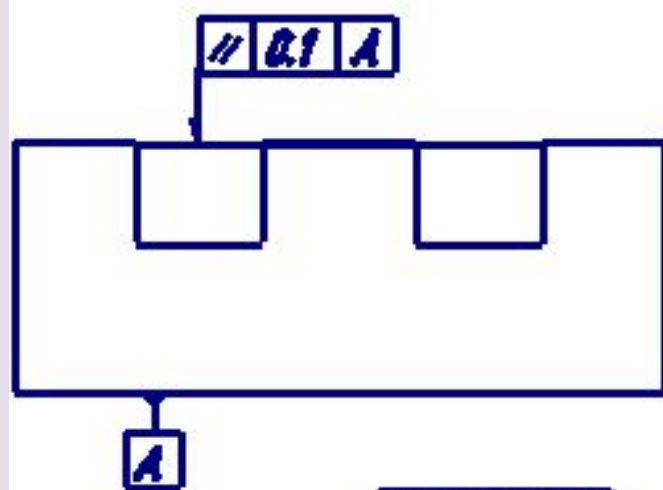
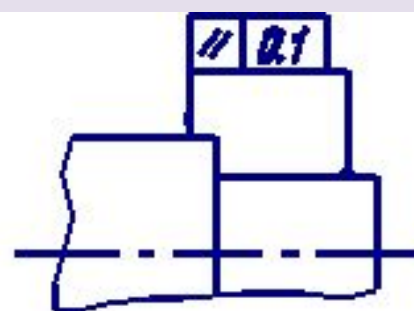
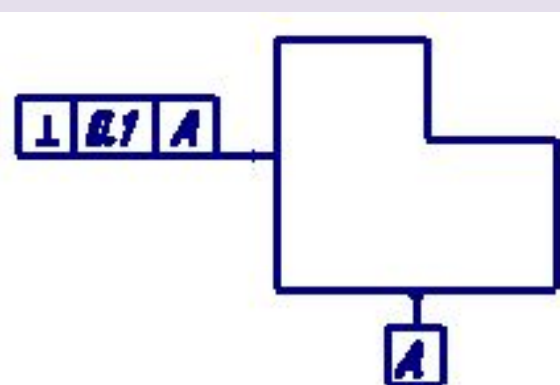


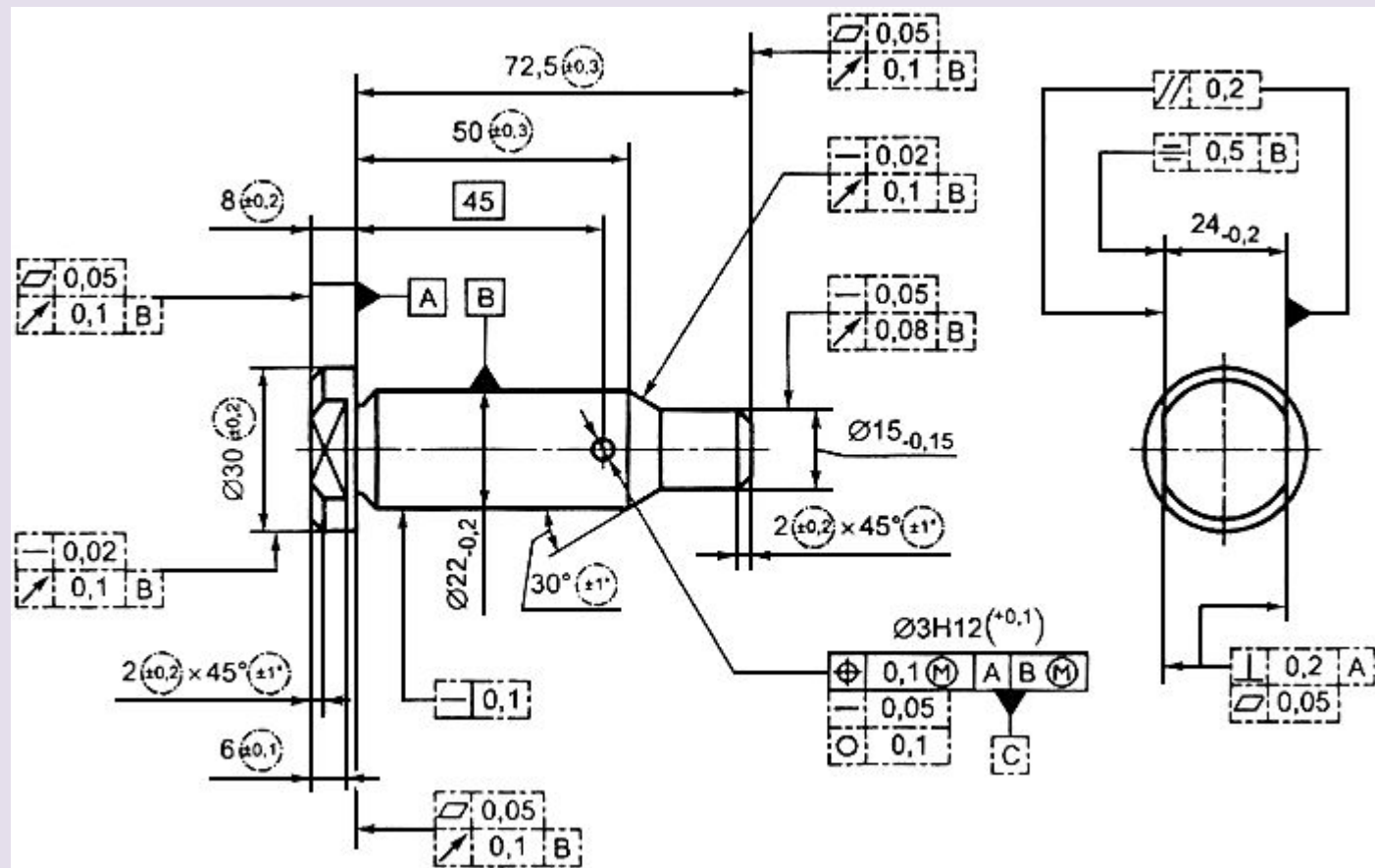
Прочитайте обозначения



Прочитаем:







ИСТОЧНИКИ

1. ГОСТ 28187-89 Основные нормы взаимозаменяемости. Отклонения формы и расположения поверхностей. Общие требования
http://www.opengost.ru/iso/17_gosty_iso/17020_gost_iso/6545-gost-28187-89-osnovnye-normy-vzaimozamenyaemosti.-otkloneniya-formy-i-raspolozheniya-poverhnostey.-obschie-trebovaniya.html
2. <http://www.land-cruiser.ru/index.php?showtopic=45772>
3. <http://www.spbmotor.ru/about/?pg=11>
4. http://www.cadmaster.ru/magazin/articles/cm_09_mechanics.html
5. http://lekprim.ru/standart/2_308/003.htm
6. <http://lekprim.ru/ingiring/index1.htm>
7. <http://www.btk-kazan.ru/tsp-aligning>
8. <http://www.webrarium.ru/zamer-metod.html>
9. http://labstand.ru/upload/metrolog_standart/Metrolog_standart102_0026.png