

# Взаимозаменяемость. Стандартизация. Сертификация. Технические измерения

- Понятие взаимозаменяемости и ее виды. Соединения. Отверстие. Вал
- Понятия о размерах, допусках и посадках
- Принципы построения системы допусков и посадок для типовых соединений деталей машин
- Единая система допусков и посадок. Обозначение предельных отклонений и посадок на чертежах

# **Взаимозаменяемо СТЬ**

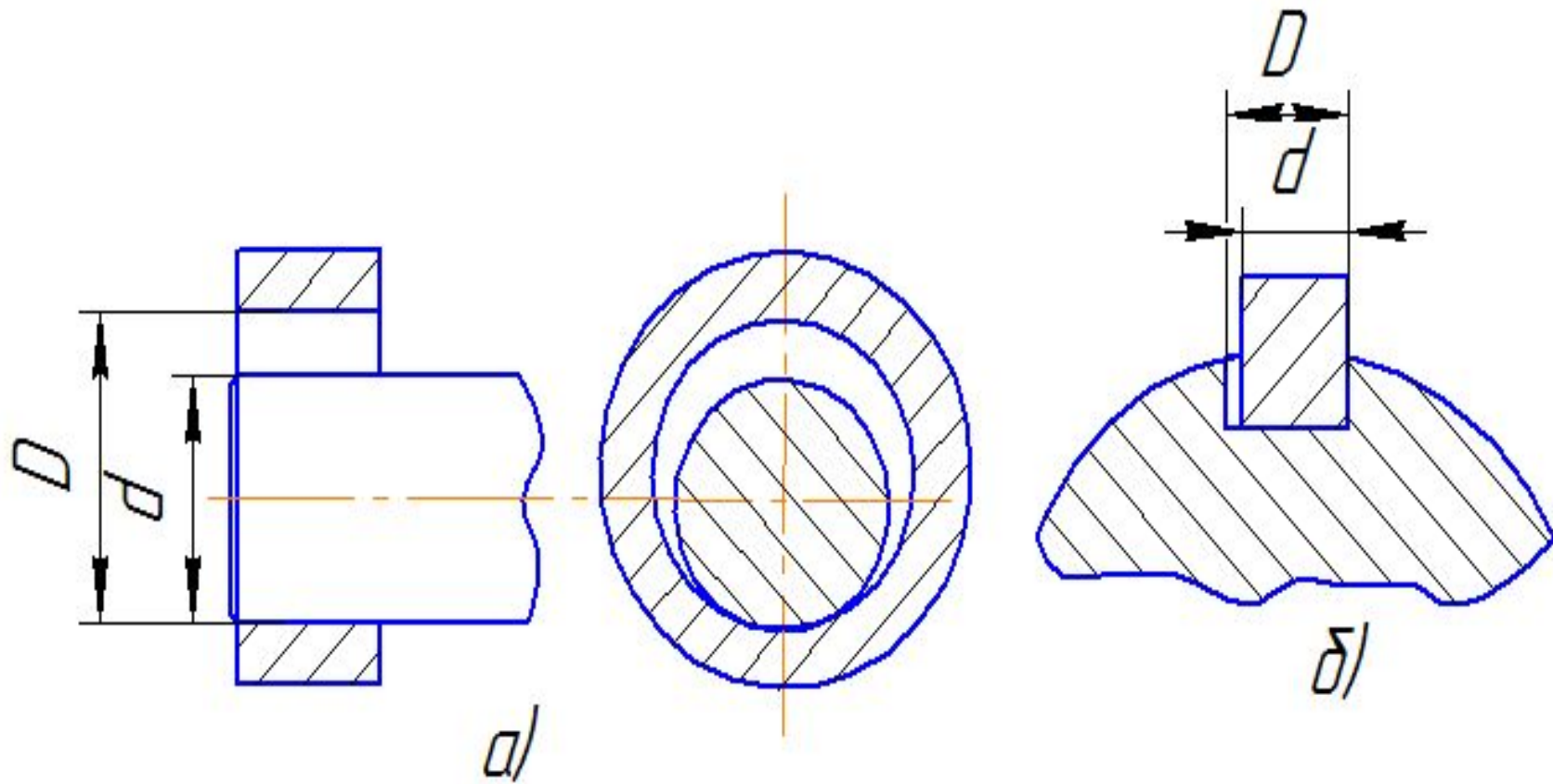
- **Внешняя**
- **Внутренняя**
- **Функциональная**
- **Размерная**
- **Параметрическая**



Две детали, элементы которых  
входят друг в друга, образуют

# **соединение**

Такие детали называются  
**сопрягаемыми деталями,**  
а поверхности соединяемых  
элементов –  
**сопрягаемыми**



**а) гладкое цилиндрическое; б)  
плоское**

**Соединение деталей**

# РАЗМЕР

- это числовое значение линейной величины (диаметр, длина и т.д.) в выбранных единицах (ГОСТ 25346–89)

По назначению различают размеры:

- 1. координирующие, определяющие** необходимое для правильной работы механизма взаимное положение ответственных поверхностей и осей деталей

# РАЗМЕРЫ

- 2. сборочные и монтажные,**  
характеризующие наложение  
узлов по присоединительным  
размерам
- 3. технологические,**  
необходимые  
непосредственно для  
изготовления деталей и их  
**КОНТРОЛЯ**

# РАЗМЕРЫ

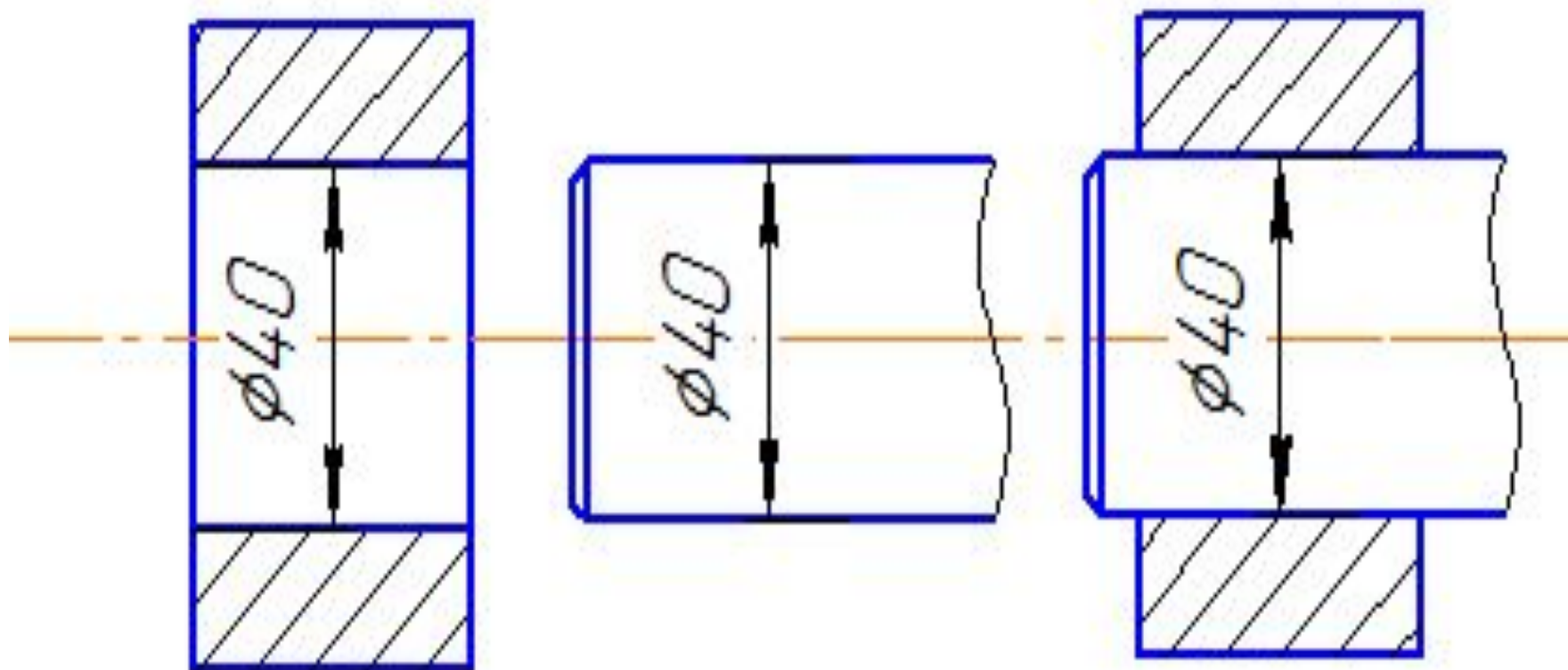
Всякий размер имеет

**4 (четыре) числовых значения:**

**1.Номинальный размер** – это окончательно принятый в процессе проектирования и проставленный на чертеже размер детали или соединения

Он получается в результате расчета на прочность и жесткость и выбирается округлением, как правило, в большую сторону из стандартного ряда нормальных размеров в соответствии с указаниями ГОСТ 6636–69





**Номинальный размер деталей и  
соединения**

# РАЗМЕРЫ

## 2. предельные размеры:

- **наибольший предельный размер**  $(D_{max}, d_{max})$  учитывает номинальный размер и размер верхнего предельного отклонения по математическому знаку («+», «-», «=0»)
- **наименьший предельный размер**  $(d_{min}, D_{min})$  учитывает номинальный размер и размер нижнего предельного отклонения по математическому знаку («+», «-», «=0»)

Разность между наибольшим и наименьшим предельными размерами называется **допуском размера (T; IT):**

• для отверстия  $T_D = D_{max} - D_{min}$ ,

• для вала  $T_d = d_{max} - d_{min}$

# РАЗМЕРЫ

**Верхнее предельное отклонение** – алгебраическая разность между наибольшим предельным и номинальным размерами:

$$ES = D_{\max} - D,$$

- для отверстия  $es = d_{\max} - d.$
- для вала

**Нижнее предельное отклонение** – алгебраическая разность между наименьшим предельным и номинальным размерами:

$$EI = D_{\min} - D,$$

- для отверстия  $ei = d_{\min} - d.$

# РАЗМЕРЫ

В практической работе понятием «допуск размера» («допуск на размер») более удобно пользоваться, исходя из соотношения между предельными отклонениями:

## **допуск размера**

– это алгебраическая разность между верхним и нижним предельными отклонениями с учетом математического знака

# РАЗМЕРЫ

**3. Действительный размер** - размер, установленный измерением с допускаемой погрешностью

**Действительным отклонением** называется алгебраическая разность между действительным и номинальным размерами

Значение действительного размера должно находиться между предельными размерами или равное им. Только в этом случае деталь считается (размер считается) годной к эксплуатации

# ПОСАДКИ

## Посадка

- разность размеров отверстия и вала до сборки определяющая характер соединения деталей

- Разность размеров отверстия и вала до сборки, если размер отверстия больше размера вала, называется **зазором**

Зазор характеризует большую или меньшую свободу относительного перемещения деталей соединения.

- Разность размеров вала и отверстия до сборки, если размер вала больше размера отверстия, называется **натягом**

В необходимых случаях зазор может быть выражен как натяг со знаком минус ( $S = -N$ ), а натяг – как зазор со знаком минус ( $N = -S$ )

# РАЗМЕРЫ

Если известно **одно** отклонение, то **второе** отклонение определяется с учетом значения **допуска  $IT$** :

Для отверстия: **нижнее**  $EJ = ES - IT$

**верхнее**  $ES = EJ + IT$

Для вала: **нижнее**  $ei = es - IT$

**верхнее**  $es = ei + IT$