

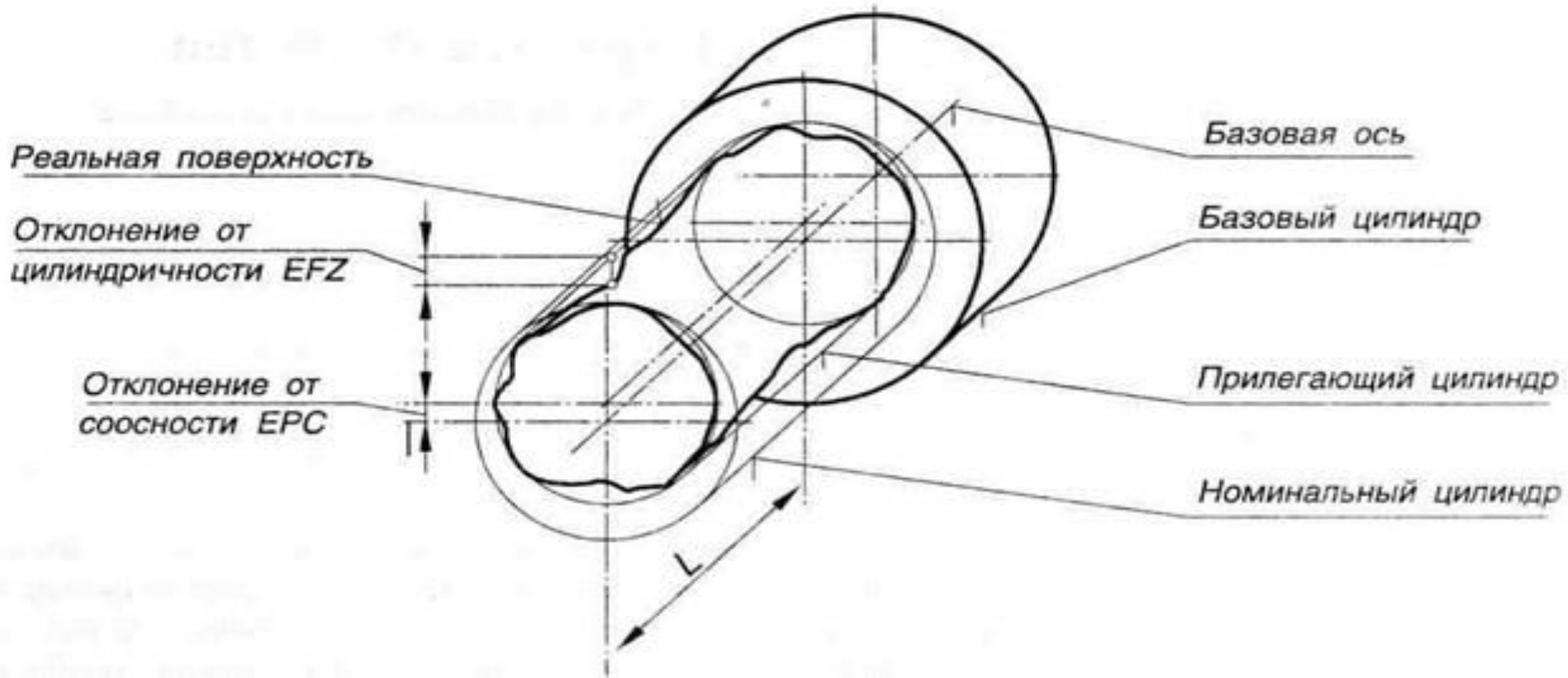
Разработчик: Цехош София Ивановна

# Метрология, стандартизация и сертификация



*Дата:* 28 февраля 2017 года

*Тема занятия:* **Основные понятия о допусках и посадках. Графическое изображение полей допусков.**



**Знать:** отклонения и формы  
расположения поверхностей,  
обозначение на чертежах допусков  
формы и расположение  
поверхностей деталей согласно  
ГОСТ 2.3308-79

# Поверхности деталей делятся

**на:**

сопрягаемыми,

несопрягаемыми,

свободными.

# Типы:

цилиндрические,

плоские,

конические,

эвольвентные,

сложные (шлицевые, винтовые).

**Сопрягаемыми называют**

**поверхности, по которым детали  
соединяются в сборочные единицы,  
а сборочные единицы — в  
механизмы.**

**Несопрягаемыми, или**

**свободными, — конструктивно**

необходимые поверхности, не

предназначенные для соединения

с поверхностями других деталей.

**Внутренние цилиндрические поверхности,**  
**а также внутренние поверхности с**  
**параллельными плоскостями** (отверстия в  
ступицах, шпоночные пазы и пр.) являются  
охватываемыми (их условно называют  
отверстиями; диаметры отверстий обозначают  
буквой  $D$ ).



**Наружные отверстия** (цилиндрическая  
поверхность вала, боковые грани шпонок)  
являются охватываемыми (их условно  
называют валами и обозначают буквой  $d$ ).

**Размеры** — это числовое значение линейной величины (диаметра, длины), они делятся на номинальные, действительные и предельные.

Все размеры в технической документации задают и указывают в миллиметрах.

**Номинальный размер (D)** — размер,  
относительно которого определяют  
предельные размеры и отсчитывают  
отклонения.

**Действительный размер (Dr, dr)** — размер,  
установленный измерением с допустимой  
погрешностью.

*Погрешностью измерения* называется

отклонение результата измерения от

истинного значения измеряемой величины.

**Предельные размеры** — два предельно допустимых размера, между которыми должен находиться или которым может быть равен действительный размер.

**Отклонение** — это алгебраическая разность между действительным и соответствующим номинальными размерами. Отклонения отверстий обозначают буквой E, валов — e.

**Действительное отклонение равно**

алгебраической разности действительного и

номинального размеров:

$$\mathbf{Er = Dr - D;}$$

$$\mathbf{er = dr - d.}$$



Предельное отклонение равно алгебраической разности предельного и номинального размеров.

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

$$es = d_{\max} - D.$$

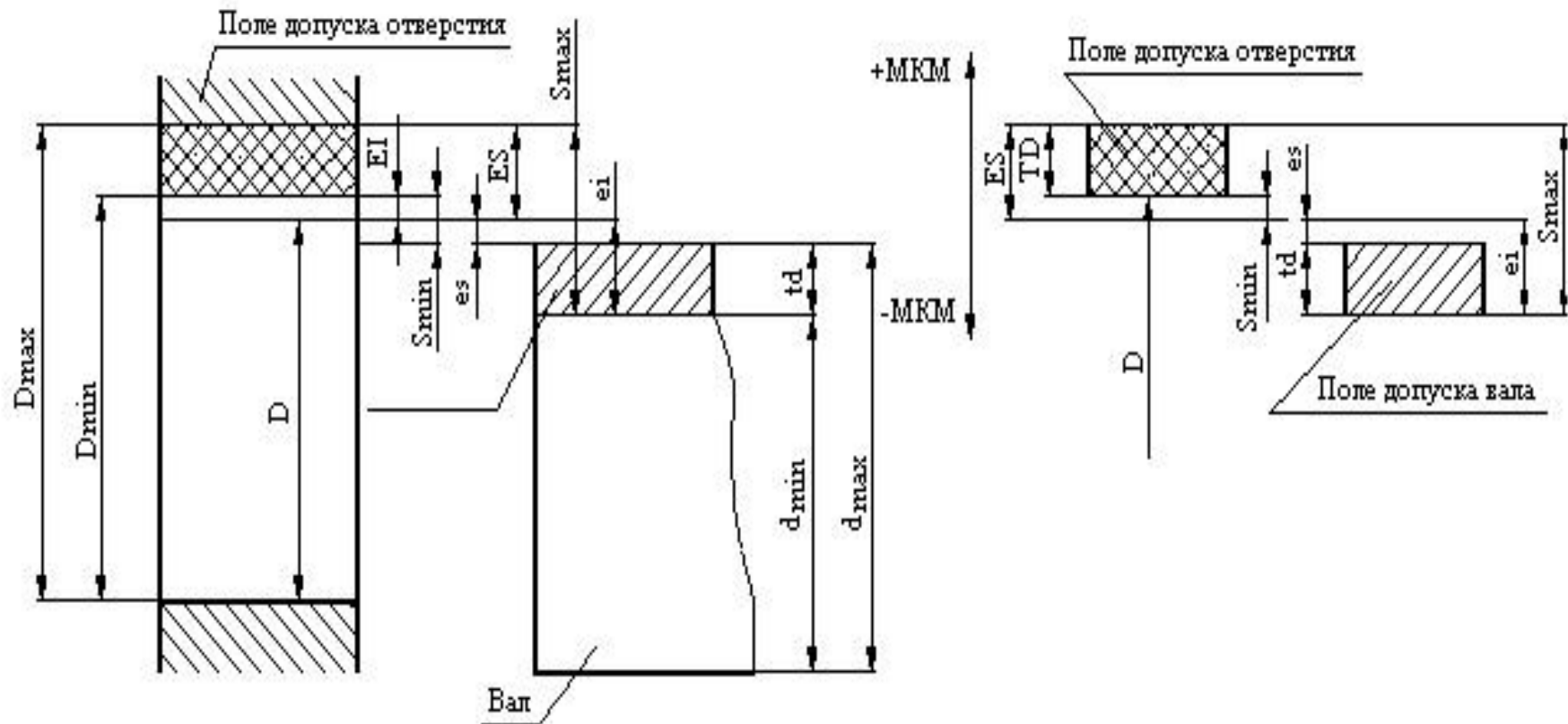
Нижнее отклонение ( $EI$ ,  $ei$ ) равно алгебраической разности наименьшего предельного и номинального размеров:  $EI = D_{\min} - D$ ;  $ei = d_{\min} - D$ .

Среднее отклонение ( $E_m$ ,  $e_m$ ) равно полусумме верхнего и нижнего отклонений:  $E_m = 0,5 (ES + EI)$ ,  $e_m = 0,5 (es + ei)$ .

**Нижнее отклонение (EI, ei) равно алгебраической разности наименьшего предельного и номинального размеров:**

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

$$ei = D_{\min} - D.$$



**Рис. 1. ТИПОВЫЕ ПРИМЕРЫ ГРАФИЧЕСКОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ ДОПУСКОВ И ОТКЛОНЕНИЙ.**

Для графического построения полей допусков и посадок проводят горизонтальную линию 00, называемую *нулевой*.

**Нулевая** — это линия, положение которой соответствует номинальному размеру и от которой откладываются предельные отклонения размеров.

*Положительные отклонения* — ВВЕРХ ОТ  
нулевой линии, отрицательные — ВНИЗ.

Поле допуска — поле, ограниченное верхним  
И НИЖНИМ ОТКЛОНЕНИЯМИ. При графическом изображении  
поля допусков показывают зоны, которые ограничены двумя линиями,  
проведенными на расстояниях, соответствующих верхнему и нижнему  
отклонению.

На схемах указывают номинальный  $D$  и предельные ( $D_{\max}$ ,  $D_{\min}$ ,  $d_{\max}$ ,  $d_{\min}$ )  
размеры, предельные отклонения (**ES**, **EI**, **es**, **ei**) поля допусков и другие  
параметры.

*При графическом изображении* поля допусков  
показывают зоны, которые ограничены двумя  
линиями, проведенными на расстояниях,  
соответствующих верхнему и нижнему  
отклонению.

На схемах указывают номинальный  $D$  и предельные ( $D_{\max}$ ,  $D_{\min}$ ,  $d_{\max}$ ,  $d_{\min}$ ) размеры, предельные отклонения ( $ES$ ,  $EI$ ,  $es$ ,  $ei$ ) поля допусков и другие параметры.

В машинах и приборах требуются посадки с различными зазорами и натягами.



Когда одна деталь должна перемещаться относительно другой без качки, следует иметь очень малый зазор.

Для того чтобы одна деталь могла свободно вращаться в другой (например, вал в отверстии), зазор должен быть больше.

Соединенные вал и втулка представляют собой как бы одно целое, они соединены с натягом и не могут перемещаться относительно друг друга.

# ГРАФИЧЕСКОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ ПОЛЕЙ ДОПУСКОВ

**Построение полей допусков.** Проводим нулевую линию, которая соответствует номинальному размеру и служит началом отсчета отклонений размеров.

При горизонтальном расположении нулевой линии положительные отклонения откладывают вверху от нее, а отрицательные — вниз.

Далее отмечают величины верхнего и нижнего отклонений отверстия и вала и от них проводят горизонтальные линии произвольной длины, которые соединяют вертикальными прямыми.

Полученное в виде прямоугольника поле допуска заштриховывают (поле допуска отверстия и поле допуска вала, как и смежные детали, заштриховываются в разные стороны).

.

Схема дает возможность непосредственно определить величину зазоров, предельных размеров, допусков, натягов.

Наглядные изображения трех групп посадок и соответствующие им схематические изображения расположения полей допусков показаны на рис. 3.



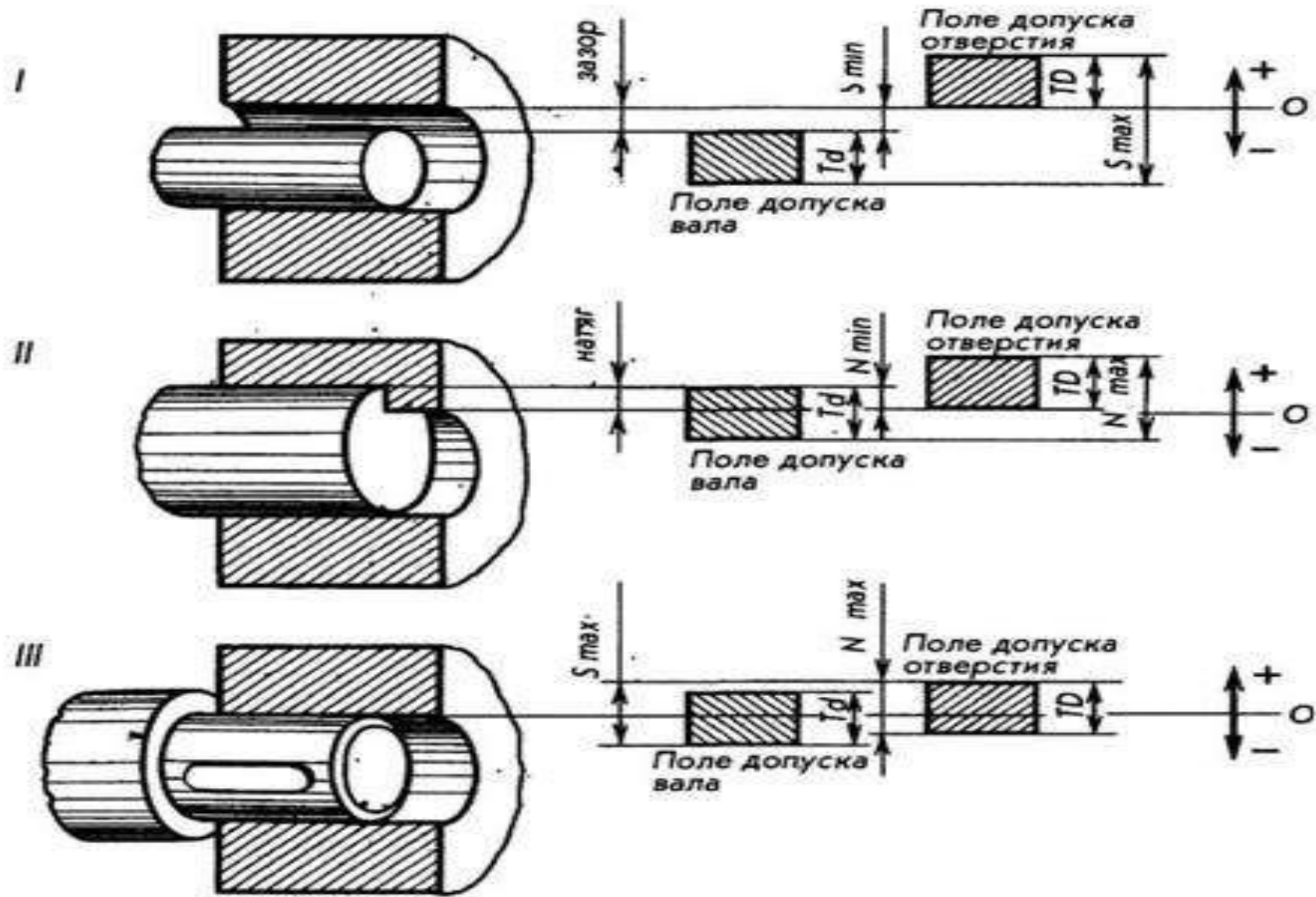


Рис.3.