

# «Схемы расположения отклонений для валов и отверстий»

Цель урока: сформировать знания и умения при выполнении расчетов величин предельных размеров и допуска по данным чертежа и определять годности заданных размеров



Преподаватель СПб ГБПОУ КСиПТ  
Я.В. Боталова



## Устный опрос.

1. Почему при изготовлении изделий неизбежны погрешности размеров?
2. В чём разница между номинальным и действительным размерами?
3. Какие размеры называют предельными?
4. Как связаны между собой предельный размер, номинальный размер и предельное отклонение?
5. Что определяет допуск?
6. Как связаны между собой предельные размеры и допуск?
7. Как связаны между собой предельные отклонения и допуск?
8. Как понимать обозначение  $50_{-0.39}$  на чертеже? Чему в этом случае равно верхнее отклонение?
9. Как понимать обозначение  $75^{+0.030}$  на чертеже? Чему в этом случае равно нижнее отклонение?
10. Какие элементы деталей имеют обобщённое название «отверстие»? Приведите конкретные примеры.
11. Какие элементы деталей имеют обобщенное название «вал»? Приведите конкретные примеры.
12. Как графически изображаются размеры, отклонения и поле допуска? Что на схеме обозначает нулевая линия?
13. В чём различие между понятиями «допуск» и «поле допуска»?
14. Сформулируйте условия годности действительного размера вала.
15. Сформулируйте условия годности действительного размера отверстия.
16. В каком случае действительный размер, равный номинальному, окажется бракованным?

**Сопрягаемые детали** – две или несколько подвижно или неподвижно соединяемых деталей.

**Сопрягаемые поверхности** – это поверхности, по которым происходит соединение деталей.

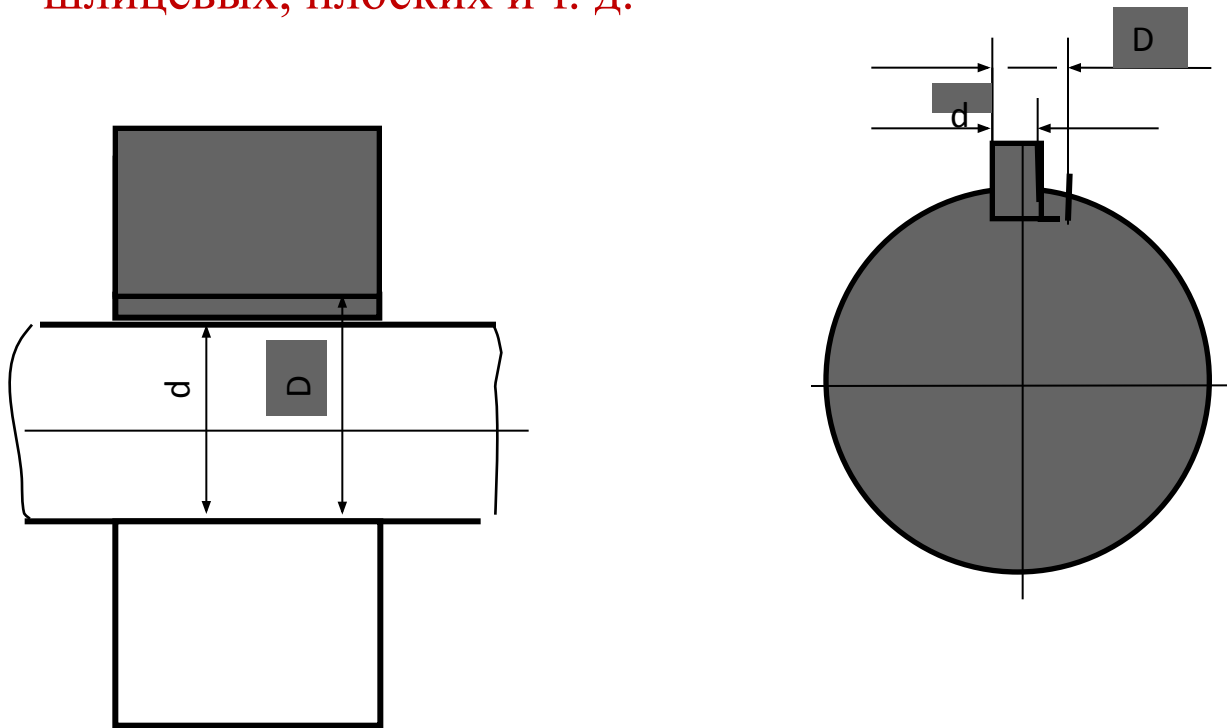
**Несопрягаемые (свободные) поверхности** – это конструктивно необходимые поверхности, не предназначенные для соединения с поверхностями других деталей.

В соединении деталей различают:

— **охватываемые (наружные) поверхности**, для обозначения которых введён специальный термин «вал»;

— **охватывающие (внутренние) поверхности**, для обозначения которых введён специальный термин «отверстие».

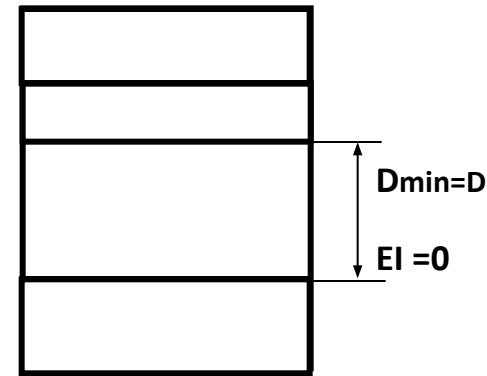
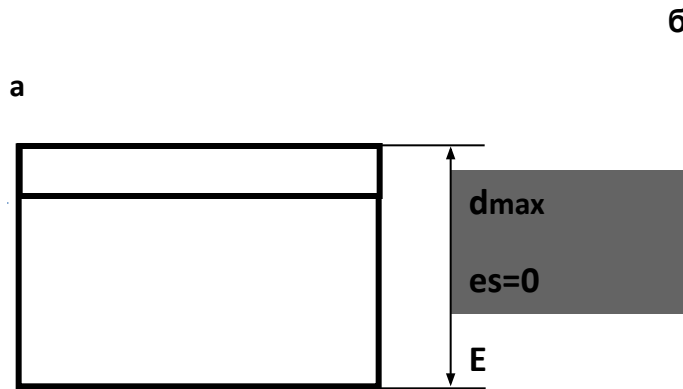
Эти термины относятся не только к цилиндрическим деталям, но и к элементам деталей другой формы: резьбовых, шлицевых, плоских и т. д.



**Примеры охватываемой и охватывающей поверхностей**

**Основной вал** – это вал, верхнее предельное отклонение которого равно нулю ( $es = 0$ ).

**Основное отверстие** – это отверстие, нижнее предельное отклонение которого равно нулю ( $EI = 0$ ).



**Основной вал (а),**

**основное отверстие (б)**

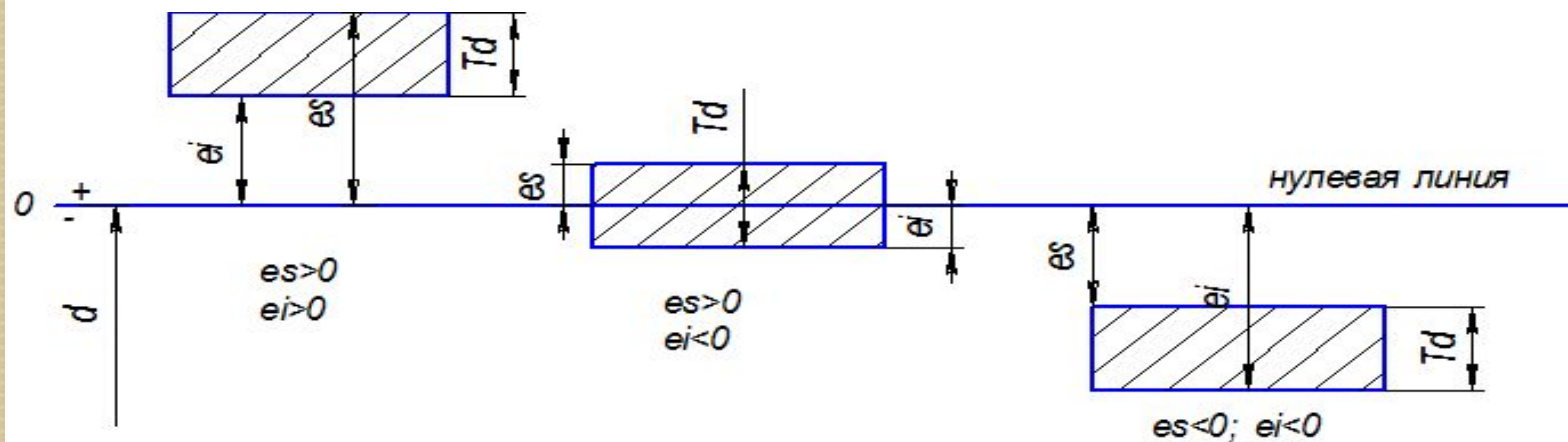
**Поле допуска** – зона между наибольшим и наименьшим предельным размерами, изображенная графически.

**Нулевая линия** – линия на схеме поля допуска, соответствующая номинальному размеру или номинальному контуру.

Будем откладывать отклонения по оси  $y$ . Это будут координаты относительно нулевой линии предельных контуров. Отклонения могут иметь знак «+» и «-», поле допуска относительно нулевой линии расположится по-разному. (Пример для вала)

Допуски размеров охватывающих поверхностей принято сокращённо называть **допуском отверстия** и обозначать **T<sub>D</sub>**.

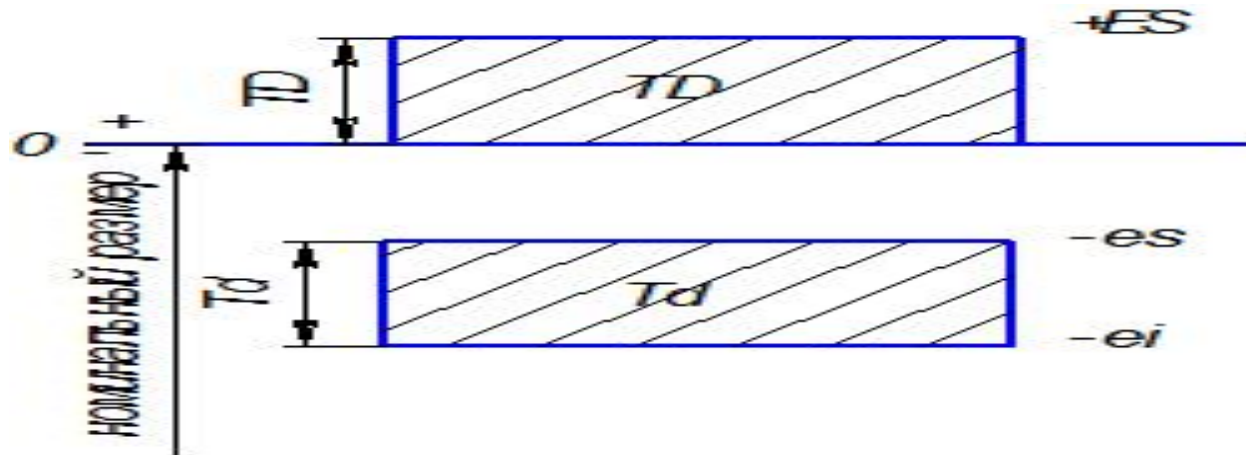
Допуски размеров охватываемых поверхностей принято сокращённо называть **допуском вала** и обозначать **T<sub>d</sub>**.



## Схематическое изображение полей допусков.

Построение полей допуска ведется в масштабе. Поля допусков изображаются прямоугольниками. Относительно нулевой линии прямоугольник расположен так, что верхняя сторона определяет верхнее отклонение, нижние – нижнее. Величины отклонений со знаками проставляют у вершин двух правых углов прямоугольников (мкм). Графически высота прямоугольника изображает величину допуска. Длина прямоугольника произвольна.

Нулевая линия, определяет номинальный размер ( в мм)



В справочниках  $d, D$  – в мм; отклонения  $es, ei, ES, EI$  и допуски  $TD, Td$  в мкм,  $1 \text{ мкм} = 10^{-6} \text{ м} = 10^{-3} \text{ мм}$ .

Впишите размеры и постройте поле допуска

Основные понятия, выявленные при чтении размера	Обозначение размеров, мм					
	$30^{+0,050}_{+0,010}$	$30^{+0,040}_{-0,010}$	$30 \pm 0,007$	$30^{+0,045}$	$30_{-0,050}$	$30^{-0,040}_{-0,050}$
Номинальный размер, мм						
Верхнее предельное отклонение, мм						
Нижнее предельное отклонение, мм						
Наибольший предельный размер, мм						
Наименьший предельный размер, мм						
Допуск, мм						



## **Домашнее задание :**

1. Параграф 3.3.
2. Конспект урока.
3. Литература – учебная, информационная, справочная, техническая.
4. Самостоятельная работа: составить таблицу основных терминов и их определений.

### Использованные ресурсы.

- Сергей Алексеевич Зайцев, Алексей Куранов, Андрей Толстов «Допуски и технические измерения», серия: "Профессиональное образование (Академия)". Учебник для учащихся НПО. Издательство "Академия", 2014г.
- Багдасарова Татьяна Ануфриевна. Допуски и технические измерения. Рабочая тетрадь. Издательство "Академия", 2014г.
- Вышнепольский И.С. Техническое черчение. Учебник для учащихся НПО. Издательство Москва, 2009 г.

• [http://studme.org/13250209/tovarovedenie/ponyatie\\_razmerah\\_otkloneniyah](http://studme.org/13250209/tovarovedenie/ponyatie_razmerah_otkloneniyah) - сайт «Понятие о размерах и отклонениях»

## ПРИНЯТЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ		ПАРАМЕТРЫ
ОСНОВНЫЕ	ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ	
<b>D</b>	<b>D<sub>n</sub>, D<sub>max</sub>, D<sub>min</sub>, D<sub>д</sub></b>	Размеры отверстия (номинальный, наибольший, наименьший, действительный)
<b>d</b>	<b>d<sub>n</sub>, d<sub>max</sub>, d<sub>min</sub>, d<sub>д</sub></b>	Размеры вала (номинальный, наибольший, наименьший, действительный)
<b>L</b>	<b>L<sub>n</sub>, L<sub>max</sub>, L<sub>min</sub>, L<sub>д</sub></b>	Длина элемента (номинальная, наибольшая, наименьшая, действительная)
<b>E</b>	<b>ES, EI, E<sub>д</sub></b>	Отклонение размера отверстия (верхнее, нижнее, действительное)
<b>e</b>	<b>es, ei, e<sub>д</sub></b>	Отклонение размера вала (верхнее, нижнее, действительное)
<b>S</b>	<b>S<sub>max</sub>, S<sub>min</sub>, S<sub>д</sub>, S<sub>ср</sub></b>	Зазор (наибольший, наименьший, действительный, средний)
<b>N</b>	<b>N<sub>max</sub>, N<sub>min</sub>, N<sub>д</sub>, N<sub>ср</sub></b>	Натяг (наибольший, наименьший, действительный, средний)
<b>T</b>	<b>TD, T<sub>d</sub>, TS, TN</b>	Допуск (отверстия, вала, посадки с зазором, посадки с натягом)
<b>IT</b>	<b>IT1, IT2 и т. д.</b>	Допуск размера по соответствующему качеству