

# « Понятие о линейных размерах и отклонениях »

Цель урока: Формирование профессиональных знаний и навыков о линейных размерах, отклонениях .



Преподаватель СПб ГБПОУ КСипТ  
Я.В. Боталова



## Самостоятельная работа обучающихся по карточке

*Задание 1* (выберите один вариант ответа)

**Вопрос: Стандартизация- это:**

Ответ: 1. Документ, принятый органами власти.

2. Совокупность взаимосвязанных стандартов.

3. **Деятельность по установлению норм, требований, характеристик.**

4. Документ, в котором устанавливаются характеристики продукции.

*Задание 2* (выберите один вариант ответа)

**Вопрос: Нормативный документ, который утверждается региональной организацией по стандартизации**

Ответ: 1. Международный стандарт

2. Национальный стандарт

3. Межгосударственный стандарт

4. **Региональный стандарт**

*Задание 3* (выберите один вариант ответа)

**Вопрос: Нормативный документ, разрабатываемый на продукцию, и подлежащий согласованию с заказчиком (потребителем).**

Ответ: 1. Национальный стандарт

2. Технический регламент

3. Стандарт организаций

4. **Технические условия**

*Задание 4* (выберите один вариант ответа)

**Вопрос: Организация по стандартизации, в которую входят все страны бывшего Советского Союза кроме Прибалтики**

Ответ: 1. **Международная стандартизация**

2. Региональная стандартизация

3. Межгосударственная стандартизация

4. Национальная стандартизация

**Задание 5.** Выбор оптимального числа разновидностей продукции, процессов и услуг, значений их параметров и размеров.

Ответ: 1. Безопасность

2. Совместимость

3. Взаимозаменяемость

**4. Унификация**

**Задание 6.** Свойство одних и тех же деталей, узлов или агрегатов машин, позволяющее устанавливать детали (узлы, агрегаты) в процессе сборки или заменять их без предварительной подгонки при сохранении всех требований, предъявляемых к работе узла, агрегата и конструкции в целом.

Ответ: 1. Внешняя взаимозаменяемость

**2. Взаимозаменяемость**

3. Полная взаимозаменяемость

4. Внутренняя взаимозаменяемость

**Задание 7 .** Метод стандартизации, который заключается в сокращении типов изделий в рамках определенной номенклатуры до такого числа, которое является достаточным для удовлетворения существующей потребности на данное время.

Ответ: **1. Симплификация**

2. Систематизация

3. Классификация

4. Параметрическая стандартизация

**Задание 8.** Метод стандартизации, заключающийся в установлении повышенных по отношению к уже достигнутому на практике уровню норм, требований к объектам стандартизации, которые согласно прогнозам будут оптимальными в последующее время

Ответ: 1. Типизация

**2. опережающая стандартизация**

3. Агрегатирование

4. Комплексная стандартизация

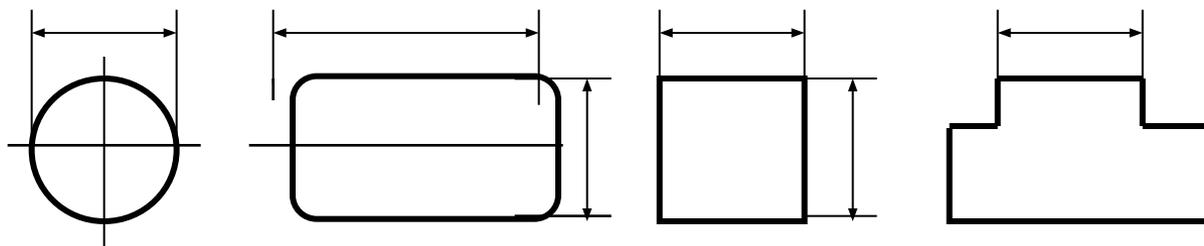
**Размер** – числовое значение линейной величины (диаметра, длины, высоты и т.п.) в выбранных единицах.

По назначению размеры разделяются на размеры, определяющие величину и форму детали, и координирующие размеры.

В соединении элементов двух деталей один из них является внутренним (охватывающим), другой – наружным (охватываемым). В системе допусков и посадок гладких соединений наружный элемент условно называется *валом*, внутренний – *отверстием*. Термины «отверстие» и «вал» применяют и к несопрягаемым элементам.

# ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОСНОВНЫХ ВИДОВ РАЗМЕРОВ И ОТКЛОНЕНИЙ

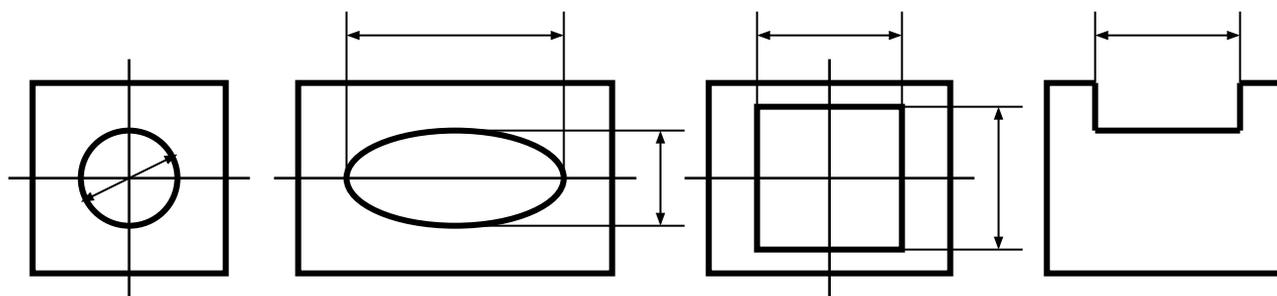
Вал – термин, условно применяемый для обозначения наружных элементов деталей, включая и нецилиндрические элементы.



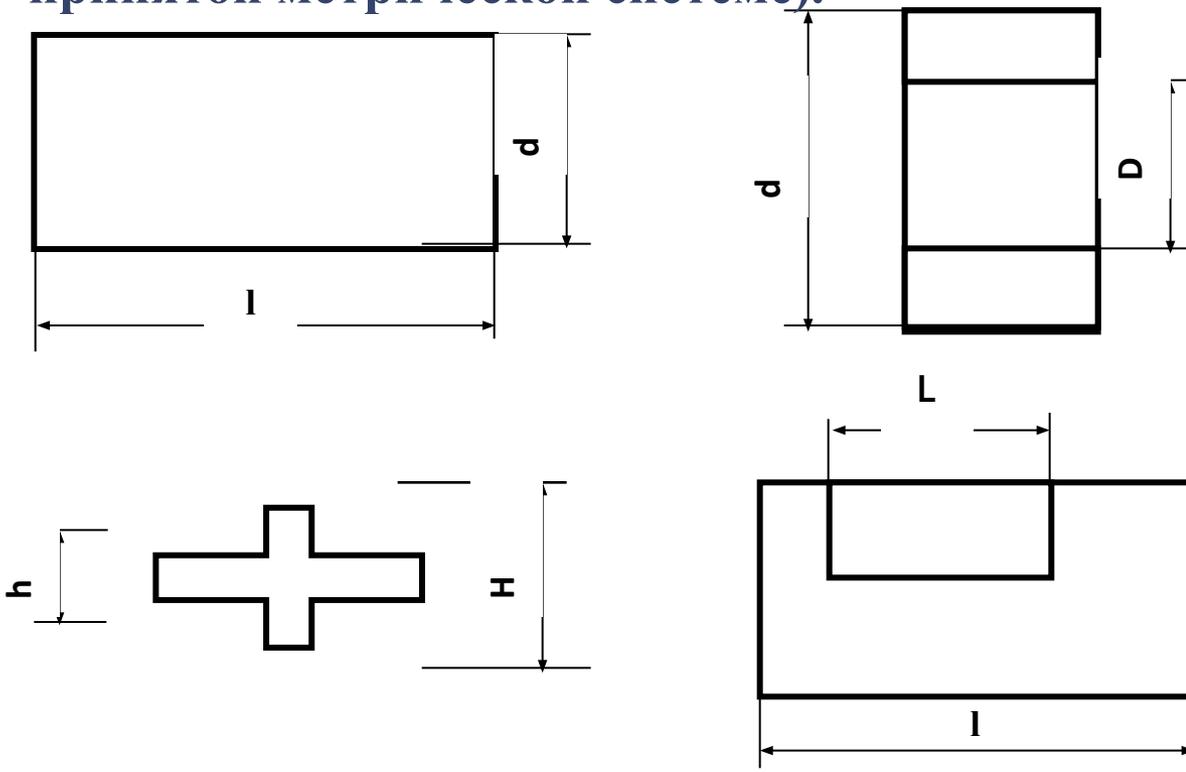
Размеры валов

**Отверстие** – термин, условно применяемый для обозначения внутренних элементов деталей, включая и нецилиндрические элементы.

### Размеры отверстий



**Линейный размер** – это числовое значение линейной величины (диаметра, длины) в выбранных единицах измерения (мм – по принятой метрической системе).



**Линейные размеры (валов  $d$ ,  $l$ ,  $h$ , отверстий  $H$ ,  $D$ ,  $L$ )**

**Линейные размеры делятся на:**

- номинальные,
- действительные,
- предельные.

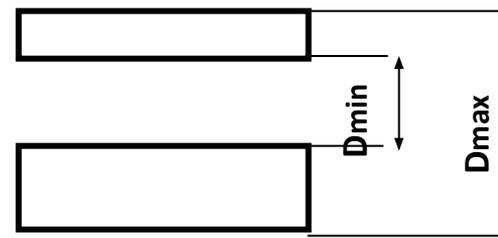
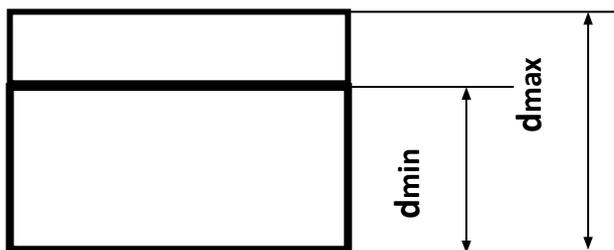
**Номинальный размер (Dн, dн)** - размер, полученный конструктором при проектировании машины в результате расчётов (на прочность, жёсткость, износостойкость) или с учётом различных конструктивных, технологических и эксплуатационных соображений, проставленный на чертеже. Относительно номинального размера определяются отклонения.

**Действительный размер (Dд, dд)** – размер, полученный в процессе обработки и установленный измерением с допустимой погрешностью.

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

Устанавливаются два предельных размера:

- наибольший предельный размер (**Dmax, dmax**)
- наименьший предельный размер (**Dmin, dmin**)



## Предельные размеры валов и отверстий

**Нулевая линия** – линия соответствующая номинальному размеру, от которой откладываются отклонения размеров при графическом изображении полей допусков и посадок.

**Отклонение** – алгебраическая разность между размером действительным или предельным и соответствующим номинальным размером. Отклонения, в отличие от размеров, которые всегда выражаются положительными числами, могут быть и положительными (со знаком «+»), если размер больше номинального, и отрицательными (со знаком «-»), если размер меньше номинального. Если размер равен номинальному размеру, то его отклонение равно нулю.

Различают:

- действительное отклонения,
- верхнее предельное отклонение,
- нижнее предельное отклонение.

**Действительное отклонение (ЕД, ед)** – алгебраическая разность между действительным и соответствующим номинальным размерами:

для отверстия:

$$E_d = D_d - D_n \quad (1);$$

для вала:

$$e_d = d_d - d_n \quad (2).$$

**Верхнее предельное отклонение (ES, es)** – алгебраическая разность между наибольшим предельным и соответствующим номинальным размерами:

для отверстия:

$$ES = D_{max} - D_n \quad (3);$$

для вала:

$$es = d_{max} - d_n \quad (4).$$

**Нижнее предельное отклонение (EI, ei)** – алгебраическая разность между наименьшим предельным и соответствующим номинальным размерами:

для отверстия:

$$EI = D_{min} - D_n \quad (5);$$

для вала:

$$ei = d_{min} - d_n \quad (6).$$

Разность между наибольшим и наименьшим предельными размерами или абсолютное значение алгебраической разности между верхним и нижним отклонениями называется допуском на размер (T).

**Допуск всегда положителен**

## УСЛОВИЕ ГОДНОСТИ ДЕЙСТВИТЕЛЬНОГО РАЗМЕРА ДЕТАЛИ

Действительный размер годен в том случае, когда он окажется в интервале между наибольшим и наименьшим предельными размерами, или равен любому из них.

Для отверстия:

$$D_{\min} \leq D_d \leq D_{\max} .$$

Для вала:

$$d_{\min} \leq d_d \leq d_{\max}$$

Если вышеуказанные условия не выполняются, то размер **брак**.

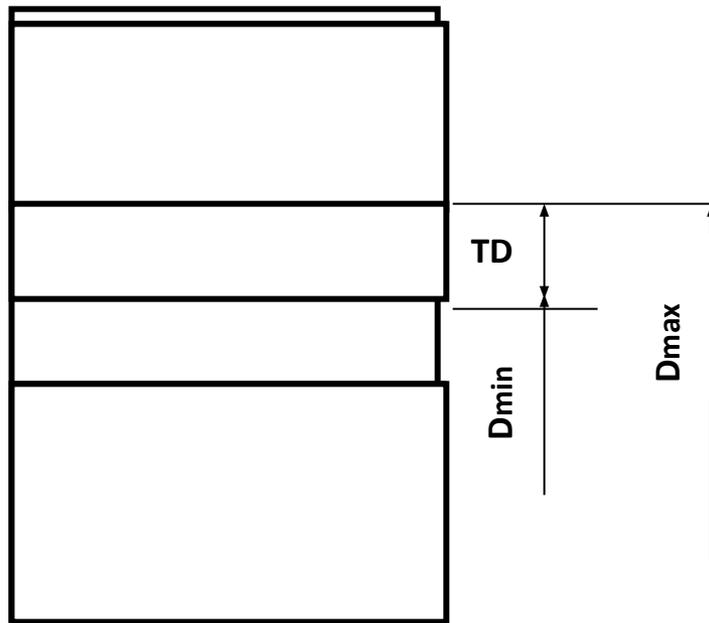
Существуют два вида брака:

- **неисправимый (окончательный) брак** – брак, который нельзя исправить;
- **исправимый брак** – действительный размер можно исправить обработкой.

● Для отверстия:

**Брак исправимый, если  $D_d < D_{\min}$ .**

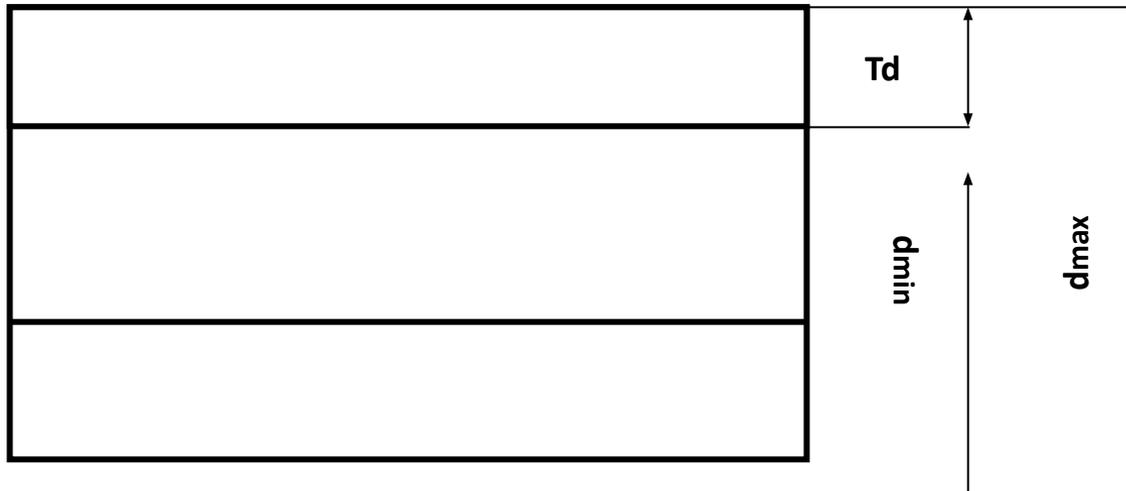
**Брак неисправимый, если  $D_d > D_{\max}$ .**



• Для вала:

Брак исправимый, если  $d_d > d_{max}$ .

Брак неисправимый, если  $d_d < d_{min}$ .



*Примеры.* Прочитайте размер. Определите годность детали.

$10^{+0,002}_{-0,007}$

$\varnothing 60_{-0,040}$

$50^{+0,060}$

## 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?

### 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»