

ОСНОВЫ ТЕХНИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ

Предмет «Допуски и технические измерения» для
профессии
слесарь КИПиА

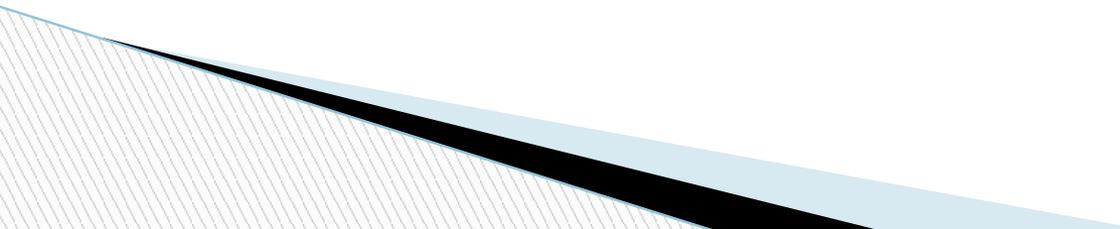
Физические величины и их измерения

- ▣ **Метрология** - это наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности.
- ▣ **Основные задачи метрологии** - развитие общей теории измерений, установление единиц физических величин, разработка методов и средств измерений, способов определения точности измерений, обеспечение единства измерений, однотипности средств измерений.

- ▣ **Измерения** - это нахождение значения физической величины опытным путём с помощью специальных технических средств.
- ▣ **Средства измерений** – технические средства, используемые при измерениях, делятся на вспомогательные средства измерений, меры, измерительные приборы, измерительные преобразователи, измерительные установки и системы.
- ▣ **Мера** – средство измерений, предназначенное для воспроизведения физической величины заданного размера.

- ▣ **Контрольно–измерительный прибор** – средство измерения, предназначенное для выработки сигнала измерительной информации в форме, доступной для восприятия наблюдателем.
- ▣ **По назначению** бывают:
 - Универсальные** (для измерения одинаковых физических величин различных объектов)
 - Специализированные** (для измерения параметров однотипных изделий).
- ▣ **По принципу действия:**
 - Механические, оптические, оптико-механические, пневматические, электрические, рентгеновские, лазерные и пр.**

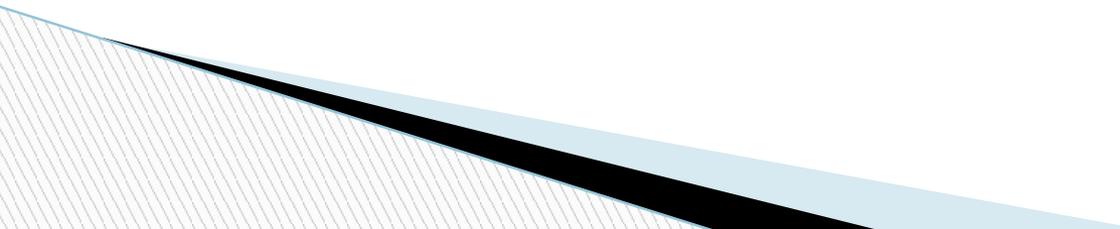
- ▣ **Измерительный преобразователь** – средство измерения, предназначенное для выработки сигнала измерительной информации в форме, удобной для передачи, дальнейшего преобразования, хранения или обработки, но не поддающейся непосредственному восприятию наблюдателем.
- ▣ **Измерительная система** – совокупность средств измерений и вспомогательных устройств, соединённых между собой каналами связи, предназначенных для выработки сигналов измерительной информации в форме, удобной для автоматической обработки, передачи и использования в автоматических системах управления.
- ▣ **Измерительные устройства** – средства измерения, состоящие из измерительного прибора и преобразователя.

- ▣ **Принцип измерения** – совокупность физических явлений и закономерностей, положенных в основу измерения.
 - ▣ **Методы измерений** – это совокупности принципов и средств измерения.
 - ▣ Методы делятся на:
 1. *Непосредственной оценки* – измеряемую величину определяют по отсчётному устройству.
 2. *Метод сравнения с мерой* – измеряемую величину сравнивают с величиной, производимой мерой.
- 

- ❑ **Точность измерений** – качество измерений, отражающее близость их результатов к истинному значению измеряемой величины.
- ❑ **Истинное значение** – это значение физической величины, которое идеальным образом отражает количественные и качественные свойства объекта.
- ❑ **Действительное значение** – значение, полученное опытным путём (измерением).
- ❑ **Физическая величина** – свойство, общее в качественном отношении физическим объектам, но индивидуальное для каждого объекта в количественном отношении (длина, масса, электропроводность и пр.)
- ❑ **Единица физической величины** – мера для количественного сравнения одинаковых свойств объектов.
- ❑ **Значение физической величины** – её оценка в виде числа принятых для неё единиц измерения.

Метрологические показатели средств измерений

- **Номинальное значение меры** – значение величины, указанное на мере или приписываемое ей.
- **Действительное значение меры** – значение величины, воспроизводимое мерой.
- **Длина деления шкалы** – расстояние между осями двух соседних отметок шкалы.
- **Цена деления шкалы** – разность значений величины, соответствующих двум соседним отметкам шкалы.
- **Чувствительность прибора** определяется отношением сигнала на выходе прибора к вызывающему его изменению измеряемой величины.

- ▣ **Начальное и конечное значения шкалы** – наибольшее и наименьшее значение измеряемой величины, указанные на шкале.
 - ▣ **Диапазон показаний** – область значений измеряемой величины, для которой нормированы допускаемые погрешности прибора.
 - ▣ **Предел измерений** – наибольшее и наименьшее значение диапазона измерений.
- 

Погрешности измерений

- **Погрешность** – это отклонение результата измерения от истинного значения измеряемой величины.
- Различают:

1. Абсолютная погрешность

$$\Delta X = X - X_0$$

, где

ΔX – абсолютная погрешность

X – действительное значение величины

X_0 – истинное значение величины

Пример: дано $X=230Y$, $X_0=220Y$. Определить абсолютную погрешность.

Решение:

$$\Delta X = 230 - 220 = 10Y$$

2. Относительная погрешность

$$\gamma_{\text{отн}} = \frac{\Delta X}{X_0} \cdot 100\% , \text{ где}$$

ΔX – абсолютная погрешность

X_0 - истинное значение измеряемой величины.

Пример: Дано $X=230Y$,
 $X_0=220Y$, $Y_{отн}$
определить

Решение:

$$\Delta X = 230 - 220 = 10Y$$

$$Y_{отн} = \frac{10}{220} \cdot 100\% = 4,5\%$$

3. Приведённая погрешность

$$\gamma_{\text{прив}} = \frac{\Delta X}{X_n} \cdot 100\% \quad , \text{ где}$$

ΔX – абсолютная погрешность

X_n – нормирующая величина (конечное значение шкалы, если шкала начинается с 0, или диапазон шкалы).