

# Сущность и задачи метрологии

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;
- разработка методов определения точности измерения;
- обеспечение единства измерений и единообразия средств измерений;
- установление эталонов и образцовых средств измерений;
- разработка методов передачи размеров единиц от эталонов или образцовых средств рабочим средствам измерений.

# Основные метрологические понятия и термины

**Законодательная метрология** – раздел метрологии, включающий комплексы взаимосвязанных и взаимообусловленных общих правил, требований и норм, а также другие вопросы, нуждающиеся в регламентации и контроле со стороны государства, направленные на обеспечение единства направлений и единообразия средств измерений.

**Теоретическая метрология** – раздел метрологии, посвященный изучению ее теоретических основ.

**Практическая метрология** – раздел метрологии, изучающий вопросы практического применения в различных сферах деятельности результатов теоретических исследований в рамках метрологии и положений законодательной метрологии.

Основные понятия, которыми оперирует метрология, приведены ниже.

**Физическая величина** – свойство, общее в качественном отношении многим физическим объектам (физическим системам, их состояниям и происходящим в них процессам), но в количественном отношении индивидуальное для каждого объекта.

**Размер физической величины** – количественное содержание в данном объекте свойства, соответствующего понятию “физическая величина”.

**Значение физической величины** – оценка физической величины в виде некоторого числа принятых для нее единиц. Отвлеченное число, входящее в значение физической величины, называется числовым значением (12 кг – значение массы тела).

**Единица физической величины** – физическая величина, которой по определению присвоено числовое значение, равное 1.

**Система единиц физических величин** – совокупность основных и производных единиц, относящихся к некоторой системе величин и образованная в соответствии с принятыми принципами.

**Измеряемые величины характеризуются не только количественно, но и качественно.**

**Размерность является качественной характеристикой измеряемой величины.**

Пример

2кг размерность массы

**Количественной характеристикой измеряемой величины служит ее размер**

Пример

Килограмм размер массы

**Измерение** - нахождение значения физической величины опытным путем с помощью специальных технических средств.

### **Классификация измерений**

- ✓ общим приемам получения результатов измерений - **прямые, косвенные, совместные, совокупные;**
- ✓ числу измерений в серии - **однократные, многократные;**
- ✓ метрологическому назначению - **технические, метрологические;**
- ✓ характеристике точности - **равноточные, неравноточные;**
- ✓ отношению к изменению измеряемой величины - **статические динамические;**
- ✓ выражению результата измерений - **абсолютные, относительные.**

## ***Классификация измерений в зависимости от применяемых средств:***

**Органолептические измерения** - измерения, основанные на использовании органов чувств человека (осязания, обоняния, зрения, слуха и вкуса)

**Эвристические измерения** - измерения, основанные на интуиции.

**Инструментальные измерения** - измерения, выполняемые с помощью специальных технических средств. Среди них могут быть **автоматизированные** и **автоматические**.

Важнейшими требованиями, предъявляемыми к измерениям, в том числе и технологическим, являются **единство** и **точность** измерений.

**Единство измерений** - такое состояние измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах и погрешности измерений известны с заданной вероятностью. Единство измерений обеспечивает взаимозаменяемость изделий, например, деталей, изготавливаемых по одному чертежу на разных предприятиях.

**Точность измерений** - качество измерений, отражающее близость их результатов к истинному значению измеряемой величины. Чем меньше разность между измеренным и истинным значением, тем выше точность. Количественно точность может быть выражена обратной величиной модуля относительной погрешности.

К основным характеристикам качества измерений относятся **точность, правильность, сходимостъ и воспроизводимостъ**.

**Точность измерений** - качество измерений, отражающее близость результатов к истинному значению измеряемой величины.

**Правильность измерений** - качество измерений, отражающее близость к нулю систематических погрешностей в их результатах

**Сходимость измерений** - качество измерений, отражающее близость друг к другу результатов измерений, выполняемых в одинаковых условиях.

**Воспроизводимостъ измерений** - качество измерений, отражающее близость друг к другу результатов измерений, выполняемых в различных условиях (в различное время, в различных местах, разными методами и средствами).

**Погрешность измерения** – отклонение результата измерения от истинного значения измеряемой величины

Погрешности измерений можно разделить по следующим признакам:

- способу выражения - абсолютные и относительные;
- характеру проявления - систематические и случайные;
- условиям изменения измеряемой величины - статические и динамические;
- способу обработки измерений - средние арифметические и средние квадратические;
- полноте охвата измерительной задачи - частные и полные;
- отношению к единице физической величины - погрешность воспроизведения единицы, хранения единицы, передачи размера единицы физической величины.

## ***Методы измерений***

**Метод измерений** - совокупность приемов использования принципов и средств измерений.

**Метод непосредственной оценки** - метод измерения, в котором измерение величины определяют непосредственно по отсчетному устройству измерительного прибора прямого действия ( измерения длины изделия линейкой)

**Метод сравнения с мерой** характеризуется тем, что измеряемую величину сравнивают с величиной, воспроизводимой мерой (измерение массы на рычажных весах с уравновешиванием гирями).

## ***Виды средств измерений***

**Мера** - средство измерений, предназначенное для воспроизведения физической величины заданного размера (гиря - мера массы). Меры, в свою очередь, подразделяют на однозначные и многозначные меры, набор мер.

**Измерительный прибор** - средство измерений, предназначенное для выработки сигнала измерительной информации в форме, доступной для непосредственного восприятия наблюдателем (показывающий манометр для измерения давления).

**Измерительный преобразователь** - средство измерения предназначенное для выработки сигнала измерительной информации в форме, удобной для передачи, дальнейшего преобразования, обработки хранения, но не поддающейся непосредственному наблюдателем (термопары, измерительные усилители).

**Измерительная установка** - совокупность функционально объединенных средств измерений (мер, измерительных приборов, измерительных преобразователей) и вспомогательных устройств предназначенная для выработки сигналов измерительной информации форме, удобной для непосредственного восприятия наблюдателем, расположенная в одном месте (установка для определения физико-механических показателей материалов для одежды, для определения ткани).

**Измерительная система** - совокупность средств измерений (измерительных приборов, измерительных преобразователей) вспомогательных устройств, соединенных между собой каналами связи предназначенная для выработки сигналов измерительной информации форме, удобной для автоматической обработки, передачи и (использования в автоматических системах управления (централизованного автоматического измерения и контроля температуры швейном производстве)).

## ***Основные характеристики средств измерений***

**Метрологические характеристики** - характеристики, оказывающие влияние на результаты и погрешности средств измерений.

**Нормируемые метрологические характеристики** - характеристики, позволяющие в конкретных условиях применения определить погрешность результатов измерения; получить расчетным путем на основе характеристик отдельных технических устройств достоверную оценку метрологических характеристик устройств измерения и измерительных систем (диапазон измерений, чувствительность и т.д.)

Обобщенной характеристикой средств измерений является класс точности.

**Класс точности средства измерений** - обобщенная характеристика средства измерений, определяемая пределами допускаемых основных и дополнительных погрешностей, а также другими свойствами средств измерений, влияющими на точность, значения которых устанавливаются в стандартах на отдельные виды средств измерений.

## ***Погрешности средств измерений***

**Инструментальная погрешность** - составляющая погрешности измерения, зависящая от погрешностей применяемых средств измерений.

**Погрешность отсчитывания** - составляющая погрешности измерения, происходящая от недостаточно точного отсчитывания показаний средств измерений.

**Погрешность интерполяции при отсчитывании** – составляющая погрешности отсчитывания, происходящая от недостаточно точного оценивания на глаз доли деления шкалы, соответствующей положению указателя.

**Погрешность от параллакса** (видимое изменение предмета вследствие изменения глаза наблюдателя) - составляющая погрешности отсчитывания вследствие визирования стрелки, расположенной на некотором расстоянии от поверхности шкалы в направлении, перпендикулярном ее поверхности.

**Погрешность поверки** - погрешность измерений при поверке средств измерения.

**Погрешность метода измерений** - составляющая погрешности измерения, происходящая от несовершенства метода измерений (неприменение выбранной последовательности измерений)