

## ***Задачи метрологии.***

*К основным направлениям метрологии относятся:*

- общая теория измерений;
- единицы физических величин и их системы;
- методы и средства измерений;
- методы определения точности измерений;
- основы обеспечения единства измерений;
- эталоны и образцовые средства измерений;
- методы передачи размеров единиц.

*Основными правовыми актами по метрологии являются:*

- \* Система ГОСТов, правил и постановлений по метрологии.
- \* Закон РФ «Об обеспечении единства измерений».

## ***Объекты и методы измерений.***

*Измерения являются инструментом познания объектов и явлений окружающего мира. Объектом измерений является физическая величина - свойство физического объекта, в качественном отношении общее для многих физических объектов, но индивидуальное в количественном отношении для каждого из них.*

Количественная определенность физической величины, присущая конкретному материальному объекту называется ***размером физической величины***, выражаемого в виде некоторого числа принятых для неё единиц.

***Измеряемая физическая величина*** подвергается измерению<sup>1</sup> в соответствии с основной целью измерительной задачи

**Истинное значение физической величины** идеальным образом характеризует в качественном и количественном отношении соответствующую физическую величину.

**Действительное значение физической величины** получают экспериментальным путем.

Физическая величина, рассматриваемая при измерении данной физической величины как вспомогательная, называется **физическим параметром**.

**Влияющая физическая величина** оказывает влияние на размер измеряемой величины и результат измерения.

Физические величины подразделяют на **непрерывные** (аналоговые) и **квантованные** (дискретные) по размеру (уровню).

**Аналоговая величина** может иметь в заданном диапазоне бесконечное множество размеров.

**Квантованная величина** имеет в заданном диапазоне только конечное множество размеров.

Переменные во времени величины могут иметь **квазидетерминированный или случайный** характер изменения.

**Квазидетерминированная физическая величина** — для которой вид зависимости от времени известен, но неизвестен изменяемый параметр этой зависимости.

**Случайная физическая величина** — размер которой изменяется во времени случайным образом.

Физические величины делят на активные и пассивные

**Система физических величин** образуется из **основных** и **производных** физических величин, **связанных** между собой **зависимостями**.

**В качестве основных выбирают величины, которые могут быть воспроизведены и измерены с наиболее высокой точностью.**

**Зависимость каждой производной величины от основных отображается её размерностью.**

**Размерность физической величины** отражает связь данной физической величины с основными физическими величинами и является её **качественной характеристикой**.

**Шкала физической величины** – упорядоченная совокупность значений физической величины, служащая исходной основой для измерения данной величины.

**Род физической величины** – качественная определенность данной физической величины.

**Размерности величин определяют на основе соответствующих уравнений физики.**

Каждый из показателей размерности может быть положительным или отрицательным, целым или дробным числом, нулем. Если все показатели размерности равны нулю, то такая величина называется **безразмерной**.

**Размер постоянной величины является её количественной<sup>3</sup> характеристикой**

Различают **основную физическую величину**, входящую в систему величин и условно принятую в качестве независимой от других величин этой системы, и **производную физическую величину**, определяемую через основные величины этой системы.

Совокупность основных и производных единиц физических величин образует систему единиц.

Единица физической величины может быть кратной (в целое число раз большее) и дольной (в целое число раз меньше).

Вся современная физика может быть построена на **семи** основных величинах, которые характеризуют фундаментальные свойства материального мира. К ним относятся: **длина, масса, время, сила электрического тока, термодинамическая температура, количество вещества и сила света**. С помощью этих и двух дополнительных величин — **плоского и телесного углов** — образуется все многообразие **производных** физических величин и обеспечивается описание свойств физических объектов и явлений.

**Измерение физической величины** — это совокупность действий, выполняемых с помощью средств измерений и имеющих целью нахождение числового значения измеряемой величины, выраженного в принятых единицах измерения.

**Принципиальная особенность измерения заключается в отражении размера физической величины числом.**

Основной постулат метрологии — **отсчет** — является случайным числом

- **однократные измерения**, выполненные один раз, и **многократные измерения**;
- **динамические измерения**, измерения изменяющейся по размеру физической величины, и **статические измерения**;
- **абсолютное измерение**, основанное на прямых измерениях основных величин, и **относительные измерения**;
- **прямое измерение**, при котором искомое значение физической величины получают непосредственно, и **косвенное измерение**, при котором по результатам прямых измерений других физических величин расчетом определяют искомую величину;
- **совокупные измерения**, при которых проводят одновременно измерения нескольких одноименных величин, а искомые значения величин определяют решением системы уравнений;
- **совместные измерения**, при которых проводят одновременно измерения нескольких не одноименных величин, а искомые значения величин определяют решением системы уравнений;
- **измерительный сигнал**, содержащий количественную информацию об измеряемой физической величине;
- **измерительная информация** – информация о значениях физических величин;
- **измерительная задача**, заключающаяся в определении значения физической величины путем её измерения с требуемой точностью в данных условиях измерений.

Для проведения измерений требуются специальные **технические**

- **основное средство измерений**, предназначенное для измерений физической величины;
- **вспомогательное средство измерений**, предназначенное для измерений величины, которое необходимо учитывать для получения результата измерений требуемой точности;
- **стандартизованное средство измерений**, изготовленное и применяемое в соответствии с требованиями стандартов;
- **не стандартизованное средство измерений**, к которому стандартизация требований признана не целесообразной;
- **автоматическое средство измерений** производит без непосредственного участия человека измерения и все операции, связанные с обработкой результатов измерений, их регистрацией, передачей данных или выработкой управляющего сигнала;
- **автоматизированное средство измерений** производит в автоматическом режиме одну или часть измерительных операций.

По техническому назначению средства измерений подразделяются на: **меры, измерительные приборы, измерительные преобразователи, вспомогательные средства измерений.**

**Мера** – средство измерений, предназначенное для воспроизведения или хранения физической величины заданного размера. **Мера**, воспроизводящая ряд одноименных величин различного размера, называется многозначной.

**Однозначная мера** воспроизводит единицу измерения или определенное числовое значение данной физической величины

**Действительное значение меры** – значение величины, приписанное мере на основании её калибровки или поверки.

**Измерительный прибор** – средство измерений для выработки сигнала измерительной информации.

Все измерительные приборы в зависимости от характерных особенностей их устройства можно разделить на два вида: **а) приборы прямого действия; б) приборы сравнения (компарирующие).**

**Приборы прямого действия** имеют измерительный механизм, состоящий из соединенных между собой подвижной и неподвижной частей. В нерабочем состоянии указатель прибора стоит на нуле шкалы, расположенной на неподвижной части.

Совокупность элементов средств измерений, образующих непрерывный путь прохождения измерительного сигнала одной физической величины от входа до выхода составляют **измерительную цепь.**

**Измерительное устройство** это часть измерительного прибора, связанная с измерительным сигналом.

Часть измерительного прибора или преобразователя, воспринимающая входной измерительный сигнал называется **чувствительным элементом средства измерений.**

Совокупность элементов средств измерений, обеспечивающая необходимое перемещение указателя, составляют **измерительный механизм средства измерений.**

Совокупность элементов средств измерений, обеспечивающую визуальное восприятие значений измеряемой величины называют

**Шкала средства измерений** – часть показывающего устройства, представляющая собой упорядоченный ряд отметок вместе со связанной с ними нумерацией.

**Отметка шкалы** – знак на шкале средства измерений, соответствующий некоторому значению физической величины.

**Числовая отметка шкалы** – отметка шкалы средства измерений, у которой проставлено число.

**Деление шкалы** – промежуток между двумя соседними отметками шкалы средства измерений.

**Цена деления шкалы** – разность значения величин, соответствующих двум соседним отметкам шкалы средства измерений.

**Длина деления шкалы** – расстояние между осями двух соседних отметок шкалы.

**Регистрирующее устройство средства измерений** – совокупность элементов средства измерений, которые регистрируют значение измеряемой величины.

**Измерительный преобразователь** – средство измерений, предназначенное для выработки сигнала измерительной информации в форме, удобной для передачи, дальнейшего преобразования, обработки и хранения, но не поддающейся непосредственному восприятию наблюдателем.

**Измерительная машина** – измерительная установка крупных размеров, предназначенная для точных измерений физических величин, характеризующих изделие