

### Лекция 3

## Измерение физических величин

Измерение является процессом нахождения физической величины опытным путем с помощью средств измерения.

**Измерение** – нахождение значения ФВ (параметра) опытным путем с помощью специальных технических средств.

**Средство измерений** – это техническое средство, используемое при измерениях и имеющее нормированные метрологические характеристики. Это разнообразные конструктивно законченные устройства, выполняющие различные функции. Все они делятся на группы:

- Меры;
- Измерительные приборы;
- Измерительные преобразователи;
- Измерительные каналы;
- Измерительные установки;
- Измерительные системы;
- Измерительная аппаратура.

**Мера** – средство измерений, предназначенное для воспроизведения одной или нескольких конкретных ФВ, заданных по значению.

**Измерительный прибор** – средство измерений, предназначенное для преобразования измерительного сигнала в форму, позволяющую наблюдателю воспринять значение измеряемой ФВ.

**Измерительный преобразователь** – средство измерений, предназначенное для преобразования измерительного сигнала в промежуточную форму.

**Измерительная аппаратура** – совокупность отдельных средств измерений, вспомогательных устройств и (или) их функционально объединенных совокупностей.

**Мера** – средство измерений, предназначенное для воспроизведения одной или нескольких конкретных ФВ, заданных по значению.

### Исторические факты о возникновении системы СИ

Система СИ основана на метрической системе мер, которая была создана французскими учеными и впервые была широко внедрена после Великой Французской революции. До введения метрической системы, единицы измерения выбирались случайно и независимо друг от друга. Поэтому пересчет из одной единицы измерения в другую был сложным. К тому же в разных местах применялись разные единицы измерения, иногда с одинаковыми названиями. Метрическая система должна была стать удобной и единой системой мер и весов.

В 1799 г. были утверждены два эталона — для единицы измерения длины (метр) и для единицы измерения веса (килограмм).

В 1874 г. была введена система СГС, основанная на трех единицах измерения – сантиметр, грамм и секунда. Были также введены десятичные приставки от микро до мега.

В 1889 г. 1-ая Генеральная конференция по мерам и весам приняла систему мер, сходную с СГС, но основанную на метре, килограмме и секунде, т. к. эти единицы были признаны более удобными для практического использования.

В последующем были введены базовые единицы для измерения физических величин в области электричества и оптики.

В 1960 г. XI Генеральная конференция по мерам и весам приняла стандарт, который впервые получил название «Международная система единиц (СИ)».

В 1971 г. IV Генеральная конференция по мерам и весам внесла изменения в СИ, добавив, в частности, единицу измерения количества вещества (моль).

В настоящее время СИ принята в качестве законной системы единиц измерения большинством стран мира и почти всегда используется в области науки (даже в тех странах, которые не приняли СИ).

**Физическая величина** – свойство физического объекта (явления, процесса), которое является общим в качественном отношении для многих физических объектов, отличаясь при этом количественным значением.

Единицы измерения основных физических единиц представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Единицы измерения основных физических величин системы СИ

Тип величины	Название единицы	Обозначение
Основные		
Длина	метр	м
Масса	килограмм	кг
Время	секунда	с
Сила эл. тока	ампер	А
Термодинамическая температура	кельвин	К
Сила света	кандела	кд
Количество вещества	моль	моль
Количество вещества	моль	моль
Дополнительные		
Плоский угол	радиан	рад
Телесный угол	стерадиан	ср

### Преимущества и недостатки системы СИ

#### Преимущества СИ.

1. Система СИ является универсальной и охватывает все области измерений. С её появлением стало возможно отказаться от всех других систем единиц.
2. Система является когерентной системой, в которой производные единицы всех величин получаются с помощью уравнений с числовыми коэффициентами, равными безразмерной единице (система является связанной и согласованной).
3. Единицы в системе полностью унифицированы (например, вместо ряда единиц энергии и работы: килограмм-сила-метр, эрг, калория, киловатт-час, электрон-вольт и др. – одна единица для измерения работы и всех видов энергии – джоуль).
4. В системе есть четкие разграничение единиц массы и силы (кг и Н).
5. Система СИ обеспечивает единство измерений, что способствует достижению взаимодействия разных отраслей промышленности.

#### Недостатки СИ.

1. Некоторые единицы имеют неудобный с практической точки зрения размер: единица давления Па – очень маленькая величина; единица электрической емкости Ф – очень большая величина.
2. В системе неудобно измерять углы в радианах (градусы воспринимаются легче).

3. Существует множество производных величин не имеющих, на данный момент, собственных названий.

#### Контрольные вопросы

1. С какой целью ввели систему СИ?
2. С помощью каких средств производят измерение физических величин?
3. Чем отличается измерительный прибор от измерительного преобразователя?
4. Назовите основные единицы измерения физических величин.

Источники информации

<https://extxe.com/8185/edinicy-fizicheskikh-velichin-mezhdunarodnaja-sistema-edinic-si/>

<https://studfile.net/preview/4085778/page:6/#15>