

## Лекция 2

### 3. ПОНЯТИЕ О МЕТОДАХ И СРЕДСТВАХ ИЗМЕРЕНИЙ

Под методом измерений понимают специальный прием или совокупность приемов сравнения измеряемой физической величины с ее единицей в соответствии с реализованным принципом измерений.

По способу получения числового значения измеряемой величины все измерения классифицируются на два основных вида: **прямые** и **косвенные**.

- ***Прямыми*** называются измерения, при которых искомое значение величины находят непосредственно из опытных данных (например, измерение массы на весах, температуры - термометром, длины - с помощью линейных мер).
- ***Косвенными*** называются измерения, при которых искомое значение величины находят на основании известной зависимости между этой величиной и величинами, которые подвергаются прямым измерениям (например, определение электрического сопротивления по результатам измерения падения напряжения и силы тока).

- Прямые измерения величин можно производить следующими методами:
- **метод непосредственной оценки** - значение величины определяют непосредственно по отсчетному устройству измерительного прибора; **измерение массы** - циферблатными весами, силы электрического тока — амперметром; **метод сравнения с мерой** - измеряемую величину сравнивают с величиной, воспроизводимой мерой, например, измерение массы рычажными весами с уравниванием гирями; **нулевой метод** - метод сравнения с мерой, когда результирующий эффект воздействия величин на прибор сравнения доводят до нуля, например, измерение электрического сопротивления мостом с полным его уравниванием.

- Существует ряд других методов (дифференциальный метод, метод сравнений, метод замены)
- Приведем понятие СИ другими словами, в более широком контексте.
- СИ - *это средство*, предназначенное для измерений, вырабатывающее сигнал (показание), несущий информацию о значении измеряемой величины, или воспроизводящее величину заданного (известного) размера.
- Система воспроизведения единиц физических величин и передачи информации об их размерах всем без исключения СИ в стране составляет техническую базу обеспечения единства измерений.

- **СИ**, обеспечивающее воспроизведение единицы величины с максимально возможной точностью и ее хранение для передачи размера другим СИ, выполненное по особой спецификации и официально утвержденное, **называется *эталоном***
- Эталон, утвержденный в качестве исходного для всей страны, **называют *государственным первичным эталоном***.
- В целях проведения различных метрологических работ создаются **вторичные эталоны**: эталоны-свидетели, эталоны-копии, эталоны-сравнения и **рабочие эталоны**.

- *Эталоны-свидетели* предназначены для поверки сохранности и неизменности государственного эталона и для замены его в случае порчи или утраты. *Эталоны-сравнения* применяются для сличения эталонов, которые по каким-либо причинам не могут непосредственно сличаться друг с другом. *Эталоны-копии* используются для передачи размеров единиц рабочим эталонам.
- Наиболее распространенными эталонами (сотни тысяч единиц) являются *рабочие эталоны*. Рабочие эталоны разделяются по разрядам (1, 2, 3, иногда - 4). От рабочих эталонов низшего разряда размер передается рабочим средствам измерения (РСИ).

- Процесс передачи размера единиц осуществляется при поверке и калибровке СИ. Поверка и калибровка представляют собой совокупность операций, выполняемых с целью определения и подтверждения соответствия СИ документально установленным техническим требованиям.
- ***Суть поверки средств измерений*** заключается в нахождении погрешности СИ и установлении его пригодности к применению. По содержанию поверка СИ - это совокупность операций, выполняемых органами государственной метрологической службы или другими уполномоченными организациями с целью определения и подтверждения соответствия СИ установленным техническим требованиям. Процедура поверки регламентируется нормативными документами.

- **Поверка** носит обязательный характер и проводится в отношении СИ, которые применяются в установленных законом РФ «Об обеспечении единства измерений» сферах: здравоохранение, охрана окружающей среды, обеспечение обороны государства и др.
- ***Калибровка средств измерений*** - комплекс операций, осуществляемых с целью определения и подтверждения действительных значений характеристик и (или) пригодности к применению СИ, не подлежащих государственному метрологическому контролю и надзору.

- Соподчинение государственного эталона, вторичных эталонов и рабочих средств измерений определено государственной поверочной схемой.
- ***Поверочная схема*** - это утвержденный документ, устанавливающий средства, методы и точность передачи размеров единиц от государственного эталона рабочим средствам измерений.
- Различают государственные и локальные поверочные схемы.
- ***Государственные поверочные схемы*** определяются государственными стандартами и распространяются на все СИ данного вида; ***локальные поверочные схемы*** предназначены для метрологических органов министерств и метрологических служб юридических лиц и должны соответствовать требованиям соподчиненности, определяемой государственной поверочной схемой.

Важное место в воспроизведении единиц величин, характеризующих свойства и состав веществ и материалов, занимают *стандартные образцы веществ и материалов*.

В качестве стандартных образцов принято понимать образцы веществ или материалов, чей химический состав или физические свойства типичны для данной группы вещества или материалов, которые определены с необходимой точностью, отличаются высоким постоянством и удостоверены сертификатом.

По существу, **стандартные образцы** служат для поддержания единства измерений, иначе говоря, являются **средствами измерений**.

- Стандартные образцы используют для градуировки, поверки и калибровки химического составов и свойств материалов - механических, тепловых, оптических и др. Стандартные образцы как меры с установленной погрешностью применяются непосредственно для контроля качества продукции и сырья путем сличения.

- **2.4 ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ОСНОВЫ  
МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

- **2.4.1. Государственная метрологическая служба .**
- В организационном отношении метрологическое обеспечение в РФ обеспечивается Государственной метрологической службой России (ГМС), а также метрологическими службами органов государственного управления (министерств, ведомств, комитетов) и метрологическими службами юридических лиц (предприятий, организаций).

- Особенностью правового положения ГМС является подчиненность ее по вертикали одному ведомству - Госстандарту России, в рамках которого она существует обособленно и автономно.
- В состав ГМС входят: государственные научные метрологические центры (ГНМЦ); органы Государственной метрологической службы на территориях республик, в составе автономной области, автономных округов, областей, городов Москвы и Санкт-Петербурга.

- Государственные научные метрологические центры (их семь) представлены такими институтами:
- Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы (ВНИИМС, Москва);
- научно-производственное объединение «ВНИИ метрологии имени Д. И. Менделеева» (ВНИИМ, Санкт-Петербург);
- научно-производственное объединение «ВНИИ физико-технических и радиотехнических измерений» (ВНИИФТРИ, Московская область);

- Сибирский , государственный научно-исследовательский институт метрологии (СНИИМ, Новосибирск);
- Уральский научно-исследовательский институт метрологии (УНИИМ, Екатеринбург), Всероссийский научно-исследовательский институт расходометрии (ВНИИР, Казань);
- Восточно-Сибирский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений (ВС ВНИИФТРИ, Иркутск).

- ГНМЦ являются хранителями государственных эталонов, проводят исследования в области теории измерений, применения принципов и методов высокоточных измерений, разработки научно-методических основ совершенствования Российской системы измерений, разрабатывают нормативные документы по обеспечению единства измерений.

- Основными функциями ЦСМ и С являются:
- государственный метрологический контроль и надзора обеспечением единства измерений в регионе;
- метрологическое обеспечение предприятий и организаций;
- поверка и калибровка средств измерений;
- аккредитация поверочных и калибровочных лабораторий;
- обучение и аттестация поверителей;
- разработка новых средств измерений;
- техническое обслуживание и ремонт средств измерений

- К числу государственных служб, обеспечивающих единство измерений в стране, относятся также Государственная служба времени, частоты и определения параметров вращения Земли (ГСВЧ),
- Государственная служба стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов (ГССО)
- Государственная служба стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов (ГСССД).

- Надзор за количеством товаров, отчуждаемых при совершении торговых операций, осуществляется в соответствии с требованиями правил ПР 50.2.003-94 [26].
- Под отчуждениями в контексте Закона РФ «Об обеспечении единства измерений» следует понимать операцию, вследствие которой товар переходит из собственности продавца в собственность покупателя (в качестве продавца и покупателя выступают юридические или физические лица).
- Рассматриваемый вид госнадзора осуществляется главным образом в виде *контрольной покупки*.

