

Практическая работа № 3 (к разделу «Метрология»)

Основы метрологии

Цель работы. Изучение основ метрологии.

Справочный материал

Метрология – наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и требуемой точности. Также, это вид деятельности связанный с измерениями. Метрология состоит из трех основных разделов: 1) теоретической; 2) практической; 3) законодательной метрологии.

Главная задача метрологии – обеспечение единства измерений. *Единство измерений* – это состояние измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах величин, а погрешности известны с заданной вероятностью и не выходят за установленные пределы.

Объекты метрологии – единицы величин, средства измерений, эталоны и методики выполнения измерений.

Физическая величина – это характеристика физических свойств объекта. Физические величины подразделяются на основные и производные. Характеристиками физической величины являются размер и размерность.

Единица физической величины – это принятая количественная доля физического свойства объекта.

Система физических единиц – совокупность основных и производных единиц измерения.

Измерение – это совокупность операций, выполняемых с помощью технического средства, хранящего единицу величины, позволяющего сопоставить измеряемую величину с ее единицей и получить значение величины.

Средство измерений – техническое устройство, предназначенное для измерений и имеющее нормированные метрологические характеристики.

Эталон единицы величины – средство измерения, предназначенное для воспроизведения и хранения единицы величины с целью передачи ее средствам измерений данной величины.

Погрешность измерений – отклонение результата измерений от истинного (действительного) значения измеряемой величины.

Различают следующие виды погрешности:

- 1) абсолютная;
- 2) относительная;
- 3) основная;
- 4) дополнительная;
- 5) закономерная;
- 6) систематическая;
- 7) случайная.

Точность измерений – это степень приближения погрешности измерения к нулю, когда действительное значение в наибольшей степени совпадает с истинным.

Достоверность измерений характеризует такие измерения, при которых погрешность не выходит за пределы отклонений, заданных в соответствии с поставленной целью измерений.

Воспроизводимость результатов измерения – это повторяемость результатов измерения одной и той же величины, полученных в разных местах, разными методами, разными операторами, в разное время, но приведенных к одним и тем же условиям измерений (температуре, давлению, влажности и др.).

Принцип измерений – совокупность физических явлений, на которых основано измерение.

Метод измерений – совокупность использования принципов и средств измерения.

По общим приемам получения результатов измерения различают прямой и косвенный метод измерения.

По условиям измерения различают контактный и бесконтактный метод измерения.

По способу сравнения измеряемой величины с ее единицей различают следующие методы измерения: 1) непосредственной оценки; 2) метод сравнения с мерой; 3) противопоставление; 4) дифференциальный (разностный) метод; 5) нулевой; 6) метод совпадения; 7) метод замещения.

Измерения бывают разных видов.

По характеристике точности различают – равноточные и неравноточные виды измерения.

По числу измерений – однократные и многократные.

По отношению к изменению измеряемой величины – статические и динамические.

По метрологическому назначению – технические и метрологические.

По выражению результата измерений – абсолютные и относительные.

По общим приемам получения результатов измерений – прямые, косвенные, совокупные и совместные виды измерений.

На результат измерения влияют следующие факторы: 1) объект измерения; 2) субъект (оператор); 3) метод измерения; 4) средство измерения; 5) условия измерения.

Государственная метрологическая служба России (ГМС) – это совокупность государственных метрологических органов, созданная для управления деятельностью по обеспечению единства измерений.

В составе ГМС действуют: Государственный метрологический контроль (ГМК) и Государственный метрологический надзор (ГМН).

ГМК осуществляет деятельность, включающую: 1) утверждение типа средств измерения; 2) поверку средств измерения; 3) лицензирование деятельности юридических и физических лиц на право изготовления, ремонта, продажи и проката средств измерений.

ГМН осуществляется: 1) за выпуском, состоянием и применением средств измерений, за аттестованными методиками выполнения измерений, эталонами единиц величин, соблюдением метрологических правил и норм; 2) за количеством товаров, отчуждаемых при совершении торговых операций; 3) за количеством фасованных товаров в упаковках любого вида при их расфасовке и продаже.

Крупнейшими международными организациями по метрологии являются: Международная организация мер и весов (МОМВ), основанная на базе Метрической конвенции, принятой в 1875 году и Международная организация законодательной метрологии (МОЗМ), созданная в 1956 году.

Задание 1. Понятие метрологии как науки и виде деятельности. Написать основные понятия метрологии. Проанализировать сферу применения единиц измерений в промышленности (в соответствии со специальностью подготовки).

Задание 2. Единицы физических величин: основные, дополнительные и производные единицы, их наименование и обозначение.

Задание 3. Дать определение погрешностей: 1) абсолютной, 2) относительной; 3) основной; 4) дополнительной; 5) закономерной; 6) систематической; 7) случайной. Пояснить о чем свидетельствует каждая из погрешностей и указать способы ее снижения. Результаты представить в виде таблицы 1.

Таблица 1. Характеристика видов погрешностей

Вид погрешности	Определение погрешности	О чем свидетельствует погрешность	Способ снижения погрешности

Задание 4. Классификация методов измерения, представить их достоинства и недостатки при проведении измерений.

Контрольные вопросы:

1. Чем отличается метрологическая деятельность от производственной?
2. Объясните понятие «физическая величина», дайте описание ее количественной и качественной характеристик.
3. Какое действие лежит в основе измерения физической величины?
4. Какие факторы влияют на результат измерения?
5. Чем отличается ошибка от погрешности измерений?
6. Перечислите методы измерения и дайте их краткую характеристику.
7. Какие виды измерений вы знаете?
8. Что является главной задачей метрологии?
9. Перечислите основные виды государственного метрологического контроля и надзора.
10. Назовите международные организации по метрологии, их статус и функции.