

МЕТРОЛОГИЯ

средства и единицы измерения

Студент группы ЭМ
19-9
Бормотов С.В.

Метрология

- Метрология - наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности.
- Большую роль в развитии метрологии сыграл Д. И. Менделеев, который руководил метрологической службой в России в период 1892—1907 гг.

Под измерением понимают нахождение значений физической величины опытным путем с помощью специально для этого предназначенных технических средств. Основное уравнение измерения имеет вид

$$Q = qU,$$

где Q — значение физической величины,

q — числовое значение физической величины в принятых единицах,

U — единица физической величины.

Единица физической величины — физическая величина фиксированного размера, принятая по согласованию в качестве основы для количественного оценивания физических величин той же природы.

Измерения производят как с целью установления действительных размеров изделий и соответствия их требованиям чертежа, так и для проверки точности технологической системы и подналадки ее для предупреждения появления брака.

Для унификации единиц физических величин в международном масштабе создана Международная система единиц СИ.

Средства измерения

Технические средства, имеющие нормированные метрологические свойства называются средствами измерения.

К ним относятся следующие:

Эталоны единиц физических величин — средства измерений или комплексы средств измерений, официально утвержденные эталонами для воспроизведения единиц физических величин с наивысшей достижимой точностью, и их хранения (например, комплекс средств измерений для воспроизведения метра через длину световой волны).

Примером точности эталонов может служить государственный эталон времени, погрешность которого за 30 тыс. лет не будет превышать 1 с.

Меры — средства измерений, предназначенные для воспроизведения физической величины заданного размера. К мерам относятся плоскопараллельные концевые меры длины, гири, конденсаторы постоянной емкости и т. п. Образцовые средства измерений — это меры, измерительные приборы или преобразователи, утвержденные в качестве образцовых. Они служат для контроля нижестоящих по поверочной схеме измерительных средств, в то же время их периодически поверяют по эталонам. Точность образцовых средств измерения имеет большое значение для обеспечения единства измерений.

Рабочие средства измерений — это меры, устройства или приборы, применяемые для измерений, не связанных с передачей единицы физической величины (например, концевая мера длины, используемая для контроля размеров изделия или для наладки станков).

Передача размеров единицы физической величины от эталона к рабочим средствам измерения производится в соответствии с поверочной схемой, устанавливающей средства, методы и точность передачи единицы размера. Точность указанных измерительных средств понижается в 1,6—3 раза с переходом на одну ступень от более точных средств к менее точным по поверочной схеме.

Методы измерений

Виды контроля

Измерения могут быть основаны на различных методах.

Метод измерения — это совокупность правил и приемов использования средств измерений, позволяющая решить измерительную задачу.

Различают прямые и косвенные методы измерения. При прямых измерениях значение измеряемой величины находят непосредственно из опытных данных.

При косвенных измерениях искомое значение величины находят вычислением по известной зависимости между этой величиной и величинами, подвергаемыми прямым измерениям.

Метод измерений, основанный на использовании рабочей меры и измерительного прибора сравнения, называется методом сравнения.

Размер в этом случае определяют суммированием размера рабочей меры и показания прибора сравнения.

Метод измерения может быть контактным, если он осуществляется при непосредственном контакте детали с измерительным наконечником прибора, и бесконтактным, если механический контакт отсутствует (оптические, пневматические и другие измерения).

В зависимости от использованных физических принципов измерения существуют механические, электрические, пневматические, оптические, фотоэлектрические и другие приборы.

Основные метрологические показатели средств измерения

Деление шкалы прибора — промежуток между двумя соседними отметками шкалы.

Измерительная сила — сила воздействия измерительного наконечника на измеряемую деталь в зоне контакта.

Стабильность средства измерения — свойство, отражающее постоянство во времени его метрологических показателей.

Поправка — величина, которая должна быть алгебраически прибавлена к показанию измерительного прибора или к номинальному значению меры, чтобы исключить систематические погрешности и получить значение измеряемой величины или значение меры, более близкое их истинным значениям.

Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ)

Для устранения указанных недостатков в нашей стране создана Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ), Основные задачи ГСИ: установление единиц физических величин, методов и средств воспроизведения единиц, рациональной системы передачи единиц от эталонов к рабочим средствам измерений; определение номенклатуры и способов выражения метрологических показателей средств измерения. Для обеспечения единства измерений введены обязательные испытания новых типов измерительных средств и надзор за состоянием и правильным использованием измерительной техники, применяемой в народном хозяйстве. Систематическая поверка приборов – это одна из главных гарантий их точности. Важное значение имеют также соблюдение нормальных условий измерений, установленных стандартами. Особо необходимо соблюдать требования к температуре объекта измерения и рабочего пространства.

В систему ГСИ включены ГОСТ 8.001-71-8.098-73, а также ГОСТ 8.050-73 на нормальные условия выполнения линейных и угловых измерений.