

Виды измерений

Числовое значение величины находят путем измерения, т. е. узнают, во сколько раз значение данной величины больше или меньше значений величины, принятого равным единицы. По способу получения числового значения измеряемой величины все измерения делят на прямые, косвенные, совокупные и совместные.

Прямым называют измерение, при котором искомое значение величины находят непосредственно из опытных данных.

Уравнение прямого измерения имеет вид

$$A = c \cdot x$$

где A – значение измеряемой величины в принятых для нее единицах измерения; c – цена деления шкалы или единичного показания цифрового отсчетного устройства в единицах измеряемой величины; x – отсчет по индикаторному устройству в делениях шкалы.

Например, измерение диаметра вала штангенциркулем будет прямым, так как оно дает непосредственно значение диаметра вала.

Если же вал имеет диаметр, равный нескольким метрам, то измерить его штангенциркулем очень сложно. В этом случае измеряют длину окружности, т.е. диаметр вала измеряют косвенно.

Косвенным называют измерение, результат которого определяют на основании прямых измерений величин, связанных с измеряемой величиной известной зависимостью.

Уравнение косвенного измерения имеет вид

$$A = f(a_1, a_2, \dots, a_n)$$

Где A – искомая величина, являющаяся функцией аргументов $(a_1, a_2, \dots, a_n)$, измеренных прямым методом.

Например, удельное электрическое сопротивление проводника можно найти по его сопротивлению, длине и площади поперечного сечения.

Косвенные измерения широко применяют в измерительной технике: при измерении сферической поверхности оптической линзы, когда реально существует лишь часть этой поверхности, или в тех случаях, когда выполнять прямые измерения невозможно, например при измерении плотности твердого тела, определяемой обычно по результатам измерений объема и массы.

Совокупными называют проводимые одновременно измерения нескольких величин, при которых значения искомых величин находят решением системы уравнений, получаемых при прямых измерениях. Например, измерения, при которых массы отдельных гирь набора находят по известной массе одной из них и по результатам прямых сравнений масс различных сочетаний гирь.

Совместными называют производимые одновременно измерения двух или нескольких неоднородных величин для нахождения функциональной зависимости между ними. Например, измерения, при которых электрическое сопротивление при температуре 20 °С и температурные коэффициенты измерительного резистора находят по данным прямых измерений его сопротивления при различных температурах.

Большинство измерений в настоящее время выполняют на производстве и используют при осуществлении контроля за качеством выпускаемой продукции и параметрами технологического процесса. Под контролем понимают измерение, в процессе которого определяют, находится ли значение измеряемой величины в заранее установленных для нее пределах. Контроль в зависимости от его

непосредственного влияния на технологический процесс подразделяют на активный и пассивный.

Активный контроль оказывает воздействие на технологический процесс непосредственно в ходе изготовления контролируемых изделий. От его точности зависит качество выпускаемой продукции. Например, при шлифовании на автоматическом станке, когда прибор «следит» за размером диаметра шлифуемой детали, он связан с рабочими органами станка и с помощью промежуточных устройств управляет этими органами. Одним из видов активного контроля является подналадка, заключающаяся в том, что по показаниям контролирующего прибора устраняют рост систематической погрешности.

Пассивный контроль позволяет только констатировать факт, находятся или не находятся в заданных пределах физические параметры контролируемого объекта. Пассивный контроль осуществляют при разбраковке изделий на годные и негодные. Когда разбраковывают изделия, то часто не только отделяют годную партию от брака, но и брак сортируют на исправимый и неисправимый. Контроль осуществляют одним из двух способов: проверкой каждого из элементов или параметров, от которых зависит это свойство (поэлементный контроль), или одновременной проверкой комплекса элементов, при которой непосредственно контролируется требуемое свойство изделия (комплексный контроль).

Поэлементный контроль имеет ряд преимуществ: не требует создания специальных средств измерений; позволяет осуществлять выборочный контроль; дает возможность оценить точность каждого из элементов изделия, а следовательно, наметить пути дальнейшего совершенствования технологического процесса. Однако при использовании поэлементного контроля возможны ошибки. Например, изделие может быть забраковано по одному из элементов, хотя его отклонение компенсируется точным изготовлением других элементов и изделие обладает требуемым свойством, т. е. годно, или если разработчику не удалось выявить все элементы, от которых зависит данное свойство изделия, и часть из них не контролируется, то может быть пропущен брак.

Ценность комплексного контроля заключается в том, что его использование позволяет избежать ошибок первого и второго рода, возникающих при поэлементном контроле, так как он дает возможность непосредственно установить годность или негодность изделия.

[измерения](#) [виды измерений](#) [погрешности](#)

[Назад к списку](#) [Следующая статья](#)

ООО Метрологический консалтинг

Телефон: **+7 (495) 540-50-00**

E-mail: info@metrcons.ru

Сайт: metrcons.ru
