



ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ

Авторы: А. С. Дойников

ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ, отклонения результатов измерений от опорного значения измеряемого свойства (величины). В двумерных шкалах измерений и шкалах большей мерности П. и. характеризуется отклонением точки шкалы, соответствующей результату измерения, от точки шкалы, соответствующей опорному значению в соответствующем модельном пространстве. Опорным значением измеряемого свойства (величины) может быть неизвестное истинное значение измеряемого свойства (величины) или известное, принятое по соглашению значение, имеющее достаточно малую или нулевую неопределённость измерений. При сравнении с эталоном в процессе калибровки или поверки средства измерений приписанное эталону значение принимается за опорное и экспериментально оценивается значение П. и. конкретным средством измерений.

По определению, понятие П. и. относится только к конкретному результату измерения, полученному с использованием конкретного экземпляра средства измерений. П. и. имеет конкретное положительное или отрицательное значение. Это значение получается сложением в эксперименте со своими положительными или отрицательными знаками систематич. П. и. и реализованной случайной П. и. Поэтому П. и. и *неопределённость измерений* (неотрицательный параметр, характеризующий возможное рассеяние результатов измерений) представляют собой принципиально разл. понятия. П. и. слагаются из ряда составляющих компонентов: *погрешности средств измерений*; П. и., обусловленных несовершенством принятого метода измерений; изменениями измеряемой величины и условий измерений; неконтролируемыми факторами; индивидуальными особенностями оператора (субъективная П. и.), и др.

Систематическая П. и. – компонент П. и., который при повторных измерениях остаётся

постоянным или изменяется предсказуемым образом. Опорным значением для систематич. П. и. является или истинное значение величины, или измеренное с незначит. неопределённостью значение величины эталона, или приписанное (стандартизованное) значение величины. В результаты измерений можно вносить поправки на известные систематич. П. и. При этом остаются неизвестные неисключённые остатки систематич. П. и., пределы которых оцениваются теоретически и экспериментально. Систематич. П. и. обнаруживают измерениями др. методами или др. экземплярами средств измерений, изменением времени наблюдений, сменой оператора, контрольными измерениями в др. лабораториях с помощью более точных средств измерений и т. п.

Случайная П. и. – компонент П. и., который в повторных измерениях изменяется непредсказуемым образом. Опорным значением для случайной П. и. является ср. значение, получаемое в результате бесконечного числа повторных измерений одной и той же измеряемой величины. Случайная П. и. ряда повторных измерений образует распределение, которое описывают статистич. параметрами: ср. квадратическим отклонением и размахом результатов измерений. Случайную П. и. уменьшают путём усреднения ряда измерений.

П. и., выраженную в единицах измеряемой величины, называют абсолютной П. и.; отношение П. и. к опорному значению измеряемой величины называют относительной П. и. Практикуемая замена в этом отношении опорного значения на результат измерений приводит к искажению оценок значений П. и. Понятие «относительная П. и.» применимо только к пропорциональным величинам, имеющим естеств. нулевое значение. Напр., бессмысленно выражать в процентах П. и. темп-ры по шкале Цельсия, погрешность датировки события, погрешность числа твёрдости по шкале порядка.

Измерения обычно выполняются по установленным процедурам (методикам измерений) без использования опорных значений. При этом оцениваются статистич. характеристики множества возможных значений П. и. в мысленных или реальных экспериментах с разл. экземплярами средств измерений и варьированием условий измерений: доверительные границы, пределы и ср. квадратическое отклонение

множества возможных П. и. Эти характеристики не являются П. и. и соответствуют оценкам неопределённости измерений.

Литература

Лит.: Дойников А. С., Брянский Л. Н., Крупин Б. Н. Справочник по метрологии. М., 2010.