

ХИТРЯТ ЛИ МЕТРОЛОГИ? WHETHER METROLOGISTS CHEAT?

Брянский Л.Н. (N. Bryanskiy)

Казалось бы, хитрить метрологам и приборостроителям не положено. Такая у них работа. Серьезная и без шуток. Ну а как на деле? На деле бывает и по-другому, особенно в последние годы. Пользуясь тяжелой ситуацией в российском приборостроении и нехваткой средств измерений (СИ) на рабочих местах, зарубежные фирмы поставляют в Россию свою продукцию, аттестованную и поверенную по своим нормам, без учета российских. Встречаются различные варианты таких «хитростей». Самая распространенная — это игнорирование российских правил определения погрешностей измерений. Нередки случаи, когда вместо полной (суммарной) погрешности указывается лишь ее случайная составляющая или воспроизводимость показаний от раза к разу. Очень часто указывается значение лишь основной погрешности, свойственной СИ при его использовании в достаточно комфортных условиях. А значение дополнительной погрешности, которое в декларируемых фирмой условиях применения (как правило, температурных) может превышать значение основной погрешности в два и более раз, не указывается. К большим неприятностям приводят ситуации, связанные с несовпадением условий, в которых выполняется проверка прибора, и условий, в которых проводятся практические измерения, а такие имеют место.

В этом случае возможно получить результаты измерений, которые иначе, чем фантастическими, назвать нельзя.

Отечественные нормы и правила определения значений погрешности, к нашей гордости, более строгие и обремененные. Плохо, что о них начинают

забывать, пользуясь в основном импортными средствами измерений.

Ну а как обстоят дела у зарубежных и отечественных метрологов высокого класса? Неужели и они хитрят? Вспоминается давняя история из области измерений еще в СССР твердости различных материалов. Вскоре после окончания Отечественной войны выяснилось, что наша шкала Роквелла-С разошлась с международной. Соответствующий эталон находился в ту пору во ВНИИМ. Признаться в ошибке не хватало духа и был предпринят очень сложный маневр. Сначала измерения твердости (по всем шкалам — Бринелля, Виккерса, Роквелла и Шора) передали во ВНИИФТРИ. Передали и всю аппаратуру эталонов. Выполнили заново их метрологическое исследование, нашли и устранили причины расхождения. Но остался вопрос, как быть с ранее изданной отечественной литературой. В ней международная шкала и несовпадающая с ней отечественная обозначались одинаково — HRC. Теперь пришлось совпадающую с международной отечественную шкалу назвать HRCs, а для перевода прежней отечественной HRC в HRCs поместить специальную таблицу. Трудно отнести к сознательным хитростям отсутствие в ряде монографий и нормативных документов, в которых рассматриваются способы обработки результатов измерений и подсчета результирующих значений погрешностей, указаний, что эти способы применимы в полной мере лишь к измерениям в метрических и абсолютных шкалах. Дело в том, что они были написаны в период, когда измерения в неметрических шкалах многими метрологами не считались таковыми.

Встречаются и сравнительно невинные хитрости, которые можно объединить рубрикой «Те, кому очень нужно — знают, а тем, кому не нужно — и знать не знают». Они, безусловно, не сказываются на обеспечении единства измерений. Так, не принято афишировать возможные, а иногда и имевшие место в действительности факты небольших изменений значений основных (и, следовательно, производных) единиц СИ.

Не все сведения содержат справочники, в которых приводятся метрологические характеристики эталонов. Восхищаясь рекордно малыми значениями погрешностей эталонов единиц и шкал времени и частоты, нужно помнить, что они реализуются лишь при усреднении результатов измерений за достаточно длительные интервалы времени. Многие эталоны, в частности, радиотехнические, воспроизводят размеры единиц в очень широком диапазоне частот. Но далеко не всегда указывается, что на самом деле их точности реализуются только в конкретных частотных точках. Эталоны, погрешности которых одинаковы на любой произвольной частоте в пределах объявленного диапазона, пока в меньшинстве.

Случаются и более глубоко замаскированные «хитрости». Так, например, объявленные погрешности эталонов единицы температуры, реализующих международную температурную шкалу МТШ-90, характеризуют отклонения результатов измерений именно от нее, а не от термодинамической шкалы. Отклонения самой МТШ-90 от термодинамической шкалы, хотя они и очень малы, остаются «за кадром».

Повторю, что наличие всех этих «хитростей» никоим образом не влияет на обеспечение единства измерений в мировом сообществе. Кому нужно, тот знает и никогда этого не допустит. А вот, например, физикам-экспериментаторам, которые выполняют метрологический анализ полученных ими результатов от случая к случаю, все это знать нужно и полезно, дабы, не дай бог, не создавать артефакты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Брянский В.П. Непричисленная метрология: 2-е издание, переработанное и дополненное / Под общей редакцией Красовского П.А. // ФГУП ВНИИФТРИ. — Менделеево. — 2008. — 276 с. ☒

It would seem that metrologists and instrument manufacturers are not supposed to cheat. Because of the kind of their work. Serious and no jokes. But what actually happens? There are different versions of «tricks» and most common are associated with measurement error definition.

Метод Роквелла является методом проверки твердости материалов (твёрдость — свойство материала сопротивляться проникновению в него другого, более твёрдого тела — индентора). Из-за своей простоты этот метод является наиболее распространённым способом проверки твёрдости материалов. Способ основан на проникновении твёрдого наконечника в материал и измерении глубины проникновения. Существует 11 шкал определения твердости по методу Роквелла (A; B; C; D; E; F; G; H; K; N; T), основанных на комбинации «индентор (наконечник) — нагрузка». Наиболее широко используются два типа инденторов: шарик из карбида вольфрама диаметром 1/16 дюйма (1,5875 мм) или такой же шарик из закаленной стали и конический алмазный наконечник с углом при вершине 120°. Возможные нагрузки — 60, 100 и 150 кгс. Величина твёрдости определяется как относительная разница в глубине проникновения индентора при приложении основной и предварительной (10 кгс) нагрузки. Для обозначения твёрдости, определённой по методу Роквелла, используется символ HR, к которому добавляется буква, указывающая на шкалу, по которой проводились испытания (HRA, HRB, HRC).

НАИБОЛЕЕ ШИРОКО ИСПОЛЪЗУЕМЫЕ ШКАЛЫ ТВЕРДОСТИ ПО РОКВЕЛЛУ

Шкала	Индентор	Нагрузка, кгс
A	Алмазный конус с углом 120° при вершине	60 кгс
B	Шарик диам. 1/16 дюйма из карбида вольфрама (или закаленной стали)	100 кгс
C	Алмазный конус с углом 120° при вершине	150 кгс

Википедия (http://ru.wikipedia.org/wiki/Метод_Роквелла)