
ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 389:001.4

И. В. ПАВЛОВ

СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Рассмотрены основные требования к обеспечению единства измерений, обусловленные принятием новой редакции Закона Российской Федерации „Об обеспечении единства измерений“ от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ.

Ключевые слова: физическая величина, единство измерений, измерение, средство измерений, эталон.

Единство измерений (an traceability) — состояние измерений, характеризующееся тем, что их результаты выражаются в узаконенных единицах, размеры которых в установленных пределах равны размерам единиц, воспроизводимых первичными эталонами, а погрешности результатов измерений известны и с заданной вероятностью не выходят за установленные пределы. Это определение приведено в рекомендации по межгосударственной стандартизации РМГ 29-99 „Метрология. Основные термины и определения“. В том же документе дано определение понятия „обеспечение единства измерений“ — деятельность метрологических служб, направленная на достижение и поддержание единства в соответствии с законодательными актами, а также правилами и нормами, установленными государственными (национальными) стандартами и другими нормативными документами по обеспечению единства измерений.

Для выполнения поставленных требований в Российской Федерации создана государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ) [1], которая включает в себя комплекс нормативных документов межрегионального и межотраслевого уровней, устанавливающих правила, нормы, требования, направленные на достижение и поддержание единства измерений в стране (при требуемой точности), утвержденных Росстандартом. В ГСИ выделяются основополагающие стандарты, устанавливающие общие требования, правила и нормы, а также стандарты, охватывающие какую-либо область или вид измерений.

Законодательство Российской Федерации об обеспечении единства измерений основывается на Конституции, в статье 71 которой записано „В ведении Российской Федерации находятся: ... р) ... , стандарты, эталоны, метрическая система и испытания“, а также на Федеральном Законе „Об обеспечении единства измерений“ (далее Федеральный Закон). Вторая редакция Федерального Закона № 102-ФЗ принята 26 июня 2008 г., одним из его основных положений являются требования к допущенным к применению в Российской Федерации единицам величин. Согласно Федеральному Закону, применяются единицы величин Международной системы единиц, принятые Генеральной конференцией по мерам и весам и рекомендованные к применению Международной организацией законодательной метрологии. Правительством Российской Федерации могут быть допущены к применению в стране наравне с

единицами величин Международной системы единиц внесистемные единицы величин. Наименования единиц величин, допускаемых к применению в Российской Федерации, их обозначения, правила написания, а также правила их применения устанавливаются Правительством РФ.

В октябре 2009 г. вышло постановление Правительства РФ от 31 октября 2009 г. № 879 „Об утверждении положения о единицах величин, допускаемых к применению в Российской Федерации“. В положении приведены основные единицы Международной системы единиц, производные и внесистемные единицы величин, допущенные к применению в Российской Федерации, даны правила применения и написания единиц величин и их сокращений и обозначений. В положении также указано, что в технической документации, научно-технических печатных изданиях (включая учебники и учебные пособия) допускается применять только утвержденные единицы величин.

В Федеральном Законе приведены требования, предъявляемые к средствам измерений, которые определяются как технические средства, предназначенные для измерений.

Необходимо отметить, что в нормативном документе [2] подчеркнуто, что в течение межповерочного интервала метрологические характеристики средств измерений должны находиться в пределах допуска. *Средство измерений* — техническое средство, предназначенное для измерений, имеющее нормированные метрологические характеристики, воспроизводящее и (или) хранящее единицу физической величины, размер которой принимается неизменным (в пределах установленной погрешности) в течение известного интервала времени.

Федеральный Закон разрешает применять в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений только средства измерений утвержденного типа, занесенные в Государственный реестр средств измерений. При утверждении типа средств измерений устанавливаются показатели точности, интервал между поверками средств измерений, а также методика поверки данного типа средств измерений.

Решение об утверждении типа средств измерений принимается федеральным органом — Росстандартом — на основании положительных результатов испытаний. Утверждение типа средств измерений удостоверяется свидетельством. На каждый экземпляр средств измерений утвержденного типа наносится знак утверждения типа. Конструкция средства измерений должна обеспечивать возможность нанесения этого знака в месте, доступном для просмотра. Сведения об утвержденных типах средств измерений вносятся в Федеральный фонд по обеспечению единства измерений. Порядок проведения испытаний и отнесения технических средств к средствам измерений установлен приказом Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 27 апреля 2009 г. № 323 (приказ зарегистрирован в Министерстве юстиции Российской Федерации 21 мая 2009 г. № 13969).

К средствам измерений законодательством Российской Федерации предъявляются обязательные метрологические и технические требования, выполнение которых контролируется в процессе поверки средств измерений. Конструкция средств измерений должна обеспечивать ограничение доступа к их определенным частям в целях предотвращения несанкционированной настройки и вмешательства, которые могут привести к искажениям результатов измерений. Такие же требования предъявляются и к программному обеспечению средств измерений.

В Федеральном Законе не указывается понятие „образцовое средство измерений“, поэтому возникает неоднозначное мнение о возможности или невозможности его использования. Как следует из текста Федерального Закона, использование этого термина не запрещено. В современных нормативных документах на поверочные схемы вновь используется термин „образцовое средство измерений“ (см. [3] и другие нормативные документы).

Конструкция образцовых средств измерений может полностью соответствовать конструкции и устройству рабочих средств измерений, даже их точностные характеристики могут быть одинаковыми. Разница между образцовыми и рабочими средствами измерений заключа-

ется только в их применении. Так, рабочие средства измерений используются в технологическом процессе, в то время как образцовые предназначены только для метрологических работ (для хранения и передачи размера единицы величины). Запрещается применять образцовое средство измерений в технологических целях на производстве. Это одно из важнейших требований метрологии.

При выборе средств измерений для решения конкретной технологической задачи необходимо обращать внимание не только на метрологические параметры прибора, но и на:

- наличие свидетельства об утверждении типа средства измерений (справки можно получить на сайте ВНИИМС <www.vniims.ru> в разделе „ГОСРЕЕСТР“);
- наличие знака утверждения типа средства измерений;
- всю сопровождающую нормативную документацию (паспорт, инструкцию пользователя и т.п.), которая должна быть представлена на русском языке;
- наличие утвержденной методики поверки;
- наличие действующего свидетельства или знака первичной или периодической поверок.

Особое место в Федеральном Законе уделяется требованиям к эталонам единиц величин. Предусматриваются три вида эталонов.

1. *Государственный первичный эталон* предназначен для воспроизведения, хранения и передачи единицы величины с наивысшей в Российской Федерации точностью, он применяется в качестве исходного эталона на территории Российской Федерации.

2. *Государственный эталон* находится в федеральной собственности и служит для передачи размера единицы величины от государственного первичного эталона единицы величины к эталонам, образцовым и рабочим средствам измерений. Государственные эталоны единиц величин образуют эталонную базу Российской Федерации. Они не подлежат приватизации.

3. *Эталон* единицы величины предназначен для воспроизведения, хранения и передачи единицы величины. Эталон может применяться также вне области государственного регулирования.

Особенностью всех указанных выше типов эталонов является то, что порядок их содержания и применения устанавливается Правительством РФ. Каждый эталон единицы величины должен быть утвержден, разрабатывается порядок установления обязательных требований к нему и к его порядку хранения и применения. Каждый эталон должен быть зарегистрирован, после чего ему присваивается персональный номер. Для подтверждения метрологических характеристик эталонов они *сличаются* между собой. *Сличение* эталонов единиц величин — совокупность операций, устанавливающих соотношение между единицами величин, воспроизводимых эталонами одного уровня точности в одинаковых условиях.

Необходимо отметить, что образцовые средства измерений также предназначены для передачи размера единиц величин. Для подтверждения их метрологических характеристик они могут быть просто проверены. В Российской Федерации могут применяться только эталоны, обладающие свойством *прослеживаемости*.

В Федеральном Законе дано определение *прослеживаемости*: свойство эталона единицы величины или средства измерений, заключающееся в документально подтвержденном установлении их связи с государственным первичным эталоном соответствующей единицы величины посредством сличения эталонов единиц величин, поверки, калибровки средств измерений.

Все измерения, осуществляемые с помощью указанных выше технических устройств, должны выполняться по аттестованным методикам (методам) измерений. Исключение составляют прямые измерения. При всех видах измерений должны применяться только средства измерений утвержденного типа, прошедшие поверку и имеющие действующее свиде-

тельство поверки или знак поверки. Результаты измерений должны быть выражены в единицах величин, допущенных к применению в Российской Федерации.

Методики (методы) измерений, предназначенные для выполнения прямых измерений, должны быть внесены в эксплуатационную документацию на средства измерений. Подтверждение соответствия методик (методов) измерений обязательным метрологическим требованиям к измерениям осуществляется путем их аттестации. Сведения об аттестованных методиках (методах) измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. Федеральные органы исполнительной власти определяют измерения, относящиеся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, и устанавливают к ним обязательные метрологические требования, в том числе показатели точности измерений. Желательно, чтобы производилась оценка неопределенности результатов измерений [4—6].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ Р 8.000-2000. Государственная система обеспечения единства измерений. Основные положения.
2. РМГ 29-99. Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения.
3. ГОСТ 8.021-2005. Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений массы.
4. РМГ 43-2001. Государственная система обеспечения единства измерений. Применение „Руководства по выражению неопределенности измерений“.
5. Р 50.2.038-2004 2000. Государственная система обеспечения единства измерений. Измерения прямые однократные. Оценивание погрешностей и неопределенности результата измерений.
6. РМГ 91-2009 2000. Государственная система обеспечения единства измерений. Совместное использование понятий „погрешность измерения“ и „неопределенность измерения“.

Сведения об авторе

Игорь Всеволодович Павлов — канд. техн. наук, профессор; Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики, кафедра измерительных технологий и компьютерной томографии;
E-mail: gipavlov@hotmail.ru

Рекомендована кафедрой
измерительных технологий
и компьютерной томографии

Поступила в редакцию
01.03.11 г.