

УДК 006.91

О.Е. Малецкая

Национальный научный центр "Институт метрологии", Харьков, Украина

МЕТРОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ: КАЛИБРОВКА СРЕДСТВ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

В статье анализируются различные определения понятия «калибровка», применяемые на международном и национальном уровнях, приведены рекомендации по использованию в Украине различных подходов к организации и проведению калибровки средств измерительной техники (СИТ), как одного из видов метрологического контроля.

Ключевые слова: калибровка, калибровочная лаборатория, метрологический контроль, метрологические характеристики, национальный метрологический институт, неопределенность измерений, средство измерительной техники.

Введение

Постановка проблемы. Обеспечение единства измерений на данном этапе развития экономики, в условиях жесткой конкуренции за рынок сбыта выпускаемой продукции, становится основной задачей метрологической деятельности на каждом предприятии. И это объясняется тем, что единство измерений является основой достижения требуемой точности результатов измерений и их достоверности. Среди всех метрологических работ, проводимых на предприятии, особое место принадлежит метрологическому контролю. На национальном и международном уровнях метрологический контроль предполагает проведение определенных метрологических работ в соответствии с установленными в нормативно-правовых актах и нормативных документах требованиями.

Понятие «калибровка СИТ», как одна из метрологических работ, относящихся к метрологическому контролю, непосредственно связано с установлением и контролем метрологических характеристик СИТ. Опубликованная на сайте Верховной Рады новая редакция Закона Украины «О метрологии и метрологической деятельности» вносит существенные изменения в сложившуюся в Украине практику проведения калибровки СИТ. Эти изменения, при их кажущейся необходимости, а именно – гармонизация с международной практикой, не обоснованы ни с точки зрения экономической целесообразности, ни с точки зрения – практической метрологии. Поэтому на сегодняшний день, пока не принята новая редакция этого закона, необходимо на всех уровнях обсудить возникшую проблему и выработать предложения, которые будут обоснованы потребностями и интересами национальной экономики.

Анализ последних достижений и публика-

ций. Задача, рассматриваемая в этой статье, является достаточно актуальной. Требования к проведению калибровки СИТ зависят от международных требований и принятых в стране законодательных актов, и могут отличаться на различных уровнях осуществления метрологической деятельности (например, национальный метрологический институт или отдельное предприятие). Калибровка СИТ непосредственно связана с доверием к результатам измерений и испытаний продукции, что особенно требуется при подтверждении соответствия продукции и обеспечении ее конкурентоспособности.

Формулирование цели статьи. Задача, рассматриваемая в этой статье, направлена на анализ понятия «калибровка СИТ», как одной из составляющих метрологического контроля, и рассмотрения целесообразности изменения требований к реализации самого процесса калибровки СИТ в Украине.

Изложение основного материала

В соответствии с разделом V Закона Украины «О метрологии и метрологической деятельности» [1] метрологический контроль представляет собой совокупность таких метрологических работ, как: аттестация измерительных и калибровочных лабораторий, метрологическая аттестация СИТ, калибровка СИТ, разработка и аттестация методик выполнения измерений, метрологическая экспертиза технической документации.

В международном документе МОЗМ Д 16 «Принципы обеспечения метрологического контроля» [2] предусмотрено, что система метрологического контроля может включать в себя следующие положения:

- испытание и утверждение типа СИТ;
- требования к монтажу и установке СИТ;
- поверка как первичная, так и в процессе эксплуатации;

- требования к условиям окружающей среды;
- специальные требования к оператору и обслуживающему персоналу;
- требования к эксплуатации СИТ, аттестация испытательного оборудования.

Термин „калибровка” применялся в Украине до 1998 года как сортировка по геометрическим параметрам, как градуировка – экспериментальное определение характеристик средств измерительной техники (СИТ), или как юстировка с целью обеспечения соответствия СИТ техническим требованиям. С 1998 года в соответствии с Законом Украины „О метрологии и метрологической деятельности” [1] термин „калибровка» стал применяться вместо термина „ведомственная поверка”. Калибровка СИТ в [1] – „установление в определенных условиях или контроль метрологических характеристик средств измерительной техники”, которые используются вне сферы распространения государственного метрологического надзора.

В соответствии с международным словарем [3] калибровка СИТ (calibration) определена как "операция, с помощью которой при заданных условиях, на первом этапе, устанавливают соотношение между значениями величины с неопределенностями измерения, которые обеспечивают эталоны, и соответствующими показаниями со связанными с ними неопределенностями измерения, а на втором этапе, используют эту информацию для установления зависимости наблюдаемого результата измерения от показания».

Калибровка имеет непосредственное отношение к метрологическому подтверждению (metrological confirmation) – совокупности операций, необходимых для гарантирования соответствия измерительного оборудования требованиям к его использованию по назначению [4].

Для устранения технических барьеров в торговле необходимо на международном уровне взаимное признание результатов измерений, и прежде всего результатов калибровки СИТ, что необходимо для уменьшения затрат средств и времени на повторные измерения и испытания при импорте и экспорте продукции. Для создания глобальной метрологической системы на основании Метрической конвенции была открыта программа по укреплению доверия к компетентности национальных метрологических институтов (НМИ), в рамках которой было разработано Международным комитетом мер и весов „Соглашение о взаимном признании национальных эталонов и сертификатов калибровки и измерений, которые выдаются национальными метрологическими институтами” (далее – MRA). Украина подписала MRA в октябре 2003 года. Международное соглашение MRA базируется на деятельности региональных метрологических организаций (РМО)

и на применении в странах, которые являются подписантами этого соглашения, положений стандарта ISO/IEC 17025 [5].

Введение в действие в Украине ISO/IEC 17025 в качестве национального стандарта [5] стало новым этапом разработки требований к калибровочным лабораториям при установлении их компетентности проведения калибровки СИТ. На международном уровне четыре НМИ Украины получили свидетельства о соответствии требованиям ISO/IEC 17025, и поэтому могут проводить калибровку СИТ в соответствии в международных требованиями. Эти же НМИ в соответствии с Законом Украины [1] имеют право проводить калибровку СИТ в виде контроля метрологических характеристик СИТ.

Для других калибровочных лабораторий законодательством Украины установлены три различных процедуры в зависимости от цели проведения калибровки СИТ: аттестация в государственной метрологической системе, аккредитация Национальным агентством по аккредитации Украины или отсутствие требования к проведению этих процедур при калибровке для собственных нужд предприятия. Однако, представленный на сайте Верховной Рады к обсуждению новый проект Закона Украины “О метрологии и метрологической деятельности” предусматривает использование определения термина «калибровка» только в соответствии с международными требованиями [3]. При этом возникает вопрос, насколько такое нововведение отвечает интересам национальной экономики.

Прежде всего, переход на проведение калибровки СИТ в соответствии с международными повлечет за собой значительные дополнительные расходы предприятий. Эти расходы связаны с:

- значительным повышением трудоемкости процесса калибровки из-за определения действительного значения погрешности в конкретный момент времени, а не контроля предела погрешности, нормируемого для конкретного СИТ изготовителем;
- необходимостью разработки новых методик калибровки для всех групп СИТ, учитывающих необходимость проведения многократных наблюдений и обязательную оценку неопределенности измерений при калибровке;
- переобучением огромного количества специалистов, которые проводят калибровку СИТ на предприятиях, что приведет к повышению стоимости калибровки СИТ.

Повышение трудоемкости процесса калибровки связано с обязательностью проведения многократных наблюдений (больше 10 независимых наблюдений). Однако опыт разработки методик калибровки показал, что не для всех групп СИТ возможно обеспечение проведения требуемых экспериментальных исследований. Это связано с принци-

пом действия СИТ и методом его калибровки, которые не позволяют стабильно задавать одинаковое значение физической величины.

Это, в свою очередь, вызывает необходимость разработки новых методов проведения калибровки и методов оценки неопределенности измерений при ограниченных статистических наблюдениях, что, как показала практика разработки методик калибровки СИТ с использованием государственных и вторичных эталонов, является трудоемким и непростым процессом, вызывающим множество проблем.

Переобучение сотрудников, которые проводят калибровку СИТ на предприятии, потребует достаточно существенных финансовых затрат. При этом, исходя из проблематичности переобучения персонала, нельзя ожидать положительного результата повышения квалификации кадров за незначительный промежуток времени.

К примеру, можно привести результаты анализа содержания сертификатов калибровки, которые выдаются с импортируемыми СИТ: неопределенность не указывается, или указывается с нарушением требований GUM. Методики калибровки предусматривают проведение экспериментальных исследований только в одной точке диапазона, при этом бюджет неопределенности не составляется и неопределенность по типу В не оценивается.

Одной из статей неоправданных бюджетных затрат будет пересмотр и переработка национальных основополагающих стандартов по метрологии, например ДСТУ 3989 [6].

Выводы

Таким образом, можно сделать вывод, что внедрение процесса калибровки СИТ в Украине в соответствии только с международным определением не целесообразно в связи с:

– отсутствием такой потребности национальной экономики Украины;

– имеющейся для предприятий возможности провести калибровку СИТ в соответствии с международными требованиями в национальных метрологических институтах;

– наличием законодательной нормы о возможности аккредитации калибровочной лаборатории предприятия или организации в Национальном агентстве аккредитации Украины в соответствии с требованиями ДСТУ ISO/IEC 17025:2006.

Список литературы

1. Закон Украины "О метрологии и метрологической деятельности" № 113/98-ВР от 11.02.1998 г. с изменениями от 15.06.2004 г.
2. ДСТУ OIML Д 16:2008 Метрология. Принципы обеспечения метрологического контроля (OIML Д 16:1986, IDT).
3. ISO/IEC Guide 99:2007 International Vocabulary of Metrology – Basic and General Concepts and Associated Terms (VIM) (Международный словарь по метрологии – Основные и общие понятия и соответствующие термины (VIM))
4. ДСТУ ISO 10012:2005 Системи управління измереннями. Требования к процессам измерения и измерительному оборудованию (ISO 10012:2003, IDT).
5. ДСТУ ISO/IEC 17025:2006 Загальні вимоги до компетентності випробувальних та калібрувальних лабораторій (ISO/IEC 17025:2005, IDT). – К.: Держспоживстандарт України. – 18 с.
6. ДСТУ 3989-2000 Метрология. Калибровка средств измерительной техники. Основные положения, организация, порядок проведения и оформления результатов.

Поступила в редколлегию 12.08.2011

Рецензент: д-р техн. наук, проф. И.П.Захаров, Харьковский национальный университет радиоэлектроники, Харьков, Украина.

МЕТРОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ: КАЛІБРУВАННЯ ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

О.С. Малецька

В статті аналізуються різні визначення поняття «калібрування», які застосовуються на міжнародному та національному рівнях, наведені рекомендації щодо застосування в Україні різних підходів до організації та проведення калібрування засобів виміральної техніки (ЗВТ), як одного із видів метрологічного контролю.

Ключові слова: калібрування, калібрувальна лабораторія, метрологічний контроль, метрологічні характеристики, національний метрологічний інститут, невизначеність вимірювань, засіб виміральної техніки.

METROLOGICAL CONTROL: CALIBRATION OF MEASURING INSTRUMENTS

O.E. Maletska

In the article different determinations of concept «calibration», which are applied on international and national levels are analysed, recommendations on the use in Ukraine of the different going near organization and lead through of calibration of facilities of measuring instruments (MI), as one of types of metrology control are resulted.

Keywords: calibration, calibration laboratories, metrological control, metrological descriptions, national institute of metrology, uncertainty in measurement, measuring instrument.