

УДК 389(075.8)

Чубенко Елена Филипповна

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса
Владивосток, Россия*

Основы обеспечения единства измерений технических величин

Проблема обеспечения единства измерений является актуальной для современного развития метрологии. Подробно рассмотрены основные положения метрологического обеспечения единства измерений технических величин, определена его техническая основа и законодательный принцип управления. Представлены функции федеральных органов исполнительной власти, осуществляющих работу по формированию государственной политики и нормативно-правовому регулированию в области метрологии и технических измерений. Основное внимание уделено формированию задач государственных научных метрологических институтов и региональных центров метрологии.

Ключевые слова и словосочетания: метрология, технические измерения, единство измерений, эталоны единиц величин, метрологические службы.

Основные положения метрологии как науки в Российской Федерации закреплены законодательно. Это связано с тем, что все юридические нормы, направленные на охрану прав и законных интересов потребителей, регулируются законодательными актами, принимаемыми высшим законодательным органом страны.

Законодательство в области метрологии должно содействовать экономическому и социальному развитию страны путем защиты от отрицательных последствий недостоверных результатов измерений.

Метрологическое обеспечение единства измерений является важнейшей частью технической метрологии и определяет деятельность метрологических служб, направленную на создание в стране необходимых эталонов, образцовых и рабочих средств измерений, на их правильный выбор и применение, на разработку и применение метрологических правил и норм, необходимых для обеспечения требуемого качества измерений на рабочем месте, предприятии, в отрасли и национальной экономике [1].

Теоретически метрологическое обеспечение представляет собой комплекс научно-технических и организационно-технических мероприятий, осуществляемых через соответствующую деятельность учреждений и специалистов, и включает теорию и методы измерений, контроля, обеспечения точности и единства измерений, организационно-технические вопросы обеспечения единства измерений, сюда относятся нормативно-

технические документы: государственные стандарты, методические указания, технические требования и условия, регламентирующие порядок и правила выполнения работ [2].

В настоящее время сформировалась проблема обеспечения единства измерений в стране.

Переход на рыночные условия ведения хозяйства внес изменения в метрологическую структуру предприятий. Существенно уменьшилось количество и численность метрологических служб. В связи с проведением экономических реформ были сокращены частично или полностью службы главных метрологов, а также базовые организации по метрологии. В связи с уменьшением объемов производства значительно сократилось количество поверочных и калибровочных работ, проводимых метрологическими службами предприятий.

В течение длительного времени, начиная с 1991 г., работы в области обеспечения единства измерений значительно недофинансировались. Это привело к тому, что часть научно-исследовательских метрологических институтов и опытных производств были приватизированы, перепрофилированы и в дальнейшем не принимали никакого участия в обеспечении единства измерений, что привело к устареванию и в дальнейшем к выбраковке эталонного, испытательного и другого высокотехнологичного метрологического оборудования.

В начале 2000-х годов была значительно сокращена численность инспекторов-метрологов, осуществляющих государственный метрологический надзор, что привело к значительному снижению эффективности государственного метрологического надзора.

В настоящее время назрела проблема несоответствия эталонной, нормативно – правовой и технической базы, финансовых ресурсов, парка средств измерений, организационной структуры управления системой обеспечения единства измерений, трудовых ресурсов, системы государственного метрологического надзора потребностям промышленности в получении необходимого количества объективных, достоверных и сопоставимых результатов измерений.

При анализе существующего положения в области обеспечения единства измерений можно выделить следующее:

- отставание развития эталонной базы от потребностей экономики при росте парка средств измерений, применяемых в России;
- технологическое отставание измерительных возможностей системы обеспечения единства измерений вследствие недофинансирования исследований в области метрологии;
- снижение эффективности управления и координации работ по обеспечению единства измерений;
- снижение уровня достоверности измерительной информации в технике и в области высоких технологий.

Одной из причин сложившейся ситуации можно назвать устаревание эталонной, нормативно-правовой и нормативно-технической базы метрологии.

Практикой установлено, что требования к точности измерений возрастают в 3-10 раз каждые 10-15 лет, поэтому национальные эталоны ведущих стран мира обновляются в среднем каждые 10 лет. В нашей же стране половины из государственных первичных эталонов создана свыше 20-ти лет назад, что привело к недостатку измерительных возможностей в стране и служит сдерживающим фактором для развития требуемого уровня точности измерений.

Используемые в настоящее время нормативно-правовая и нормативно-техническая базы в области обеспечения единства измерений значительно устарели и требуют модернизации.

Сложилась ситуация, когда в стране в целом неизвестно какое количество средств измерений ежегодно поступает в эксплуатацию, и какое количество изымается из эксплуатации. Не проводится анализ структуры парка средств измерений. Нет данных о соотношении импортного и отечественного измерительного оборудования, что является непреодолимым барьером для обеспечения единства измерений.

Для эффективного развития производства необходимо анализировать потребности промышленности в измерениях, об объектах и видах измерений, о требуемых точностных характеристиках средств измерений. Только на основании этой информации возможно принимать решения о развитии эталонной базы страны, об инвестициях в разработку технических измерительных средств, о вложениях в фундаментальные исследования в области метрологии, о разработке соответствующих нормативно-правовых и нормативно-технических документов.

В результате реорганизации государственного метрологического надзора в 2002 – 2003 гг. уменьшилось количества государственных инспекторов-метрологов, что привело к значительному снижению эффективности их деятельности. Государственный метрологический надзор проводится в настоящее время только методом выборочных проверок и не превышает 5% от необходимого.

Несмотря на описанные недостатки в настоящее время наметилась положительная тенденция в обеспечении единства измерений. В соответствии с Федеральным законом от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» государственное регулирование обеспечения единства измерений осуществляется в формах [3]:

- утверждения типа средств измерений;
- поверки средств измерений;
- аттестации методов (методик) измерений,
- метрологической экспертизы;
- аккредитации;
- государственного метрологического надзора.

Технической основой обеспечения единства измерений являются:

- система (совокупность) государственных эталонов единиц и шкал физических величин – эталонная база страны;
- система передачи размеров единиц и шкал физических величин от эталонов ко всем СИ с помощью эталонов и других средств поверки;
- система разработки, постановки на производство и выпуска в обращение рабочих СИ, обеспечивающих исследования, разработки, определение с требуемой точностью характеристик продукции, технологических процессов и других объектов;
- система государственных испытаний СИ (утверждение типа СИ), предназначенных для серийного или массового производства и ввоза из-за границы партиями;
- система государственной и ведомственной метрологической аттестации, поверки и калибровки СИ;
- система стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов;
- система стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов.

Деятельность по обеспечению единства измерений (ОЕИ) осуществляется в соответствии с:

- Конституцией РФ (ст. 71);
- Федеральным законом РФ «Об обеспечении единства измерений» от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ;
- Постановлением Правительства РФ от 12 сентября 1994 г. №100 «Об организации работ по стандартизации, обеспечению единства измерений, сертификации продукции и услуг»;
- ГОСТ Р 8.000-2000. «Государственная система обеспечения единства измерений. Основные положения».

Закон Российской Федерации «Об обеспечении единства измерений», обладающий высшей юридической силой в областях метрологической деятельности, установил правовые основы обеспечения единства измерений в Российской Федерации [4].

Настоящий Федеральный закон регулирует отношения, возникающие при выполнении измерений, установлении и соблюдении требований к измерениям, единицам величин, эталонам единиц величин, стандартным образцам, средствам измерений, при применении стандартных образцов, средств измерений, методик (методов) измерений, а также осуществлении деятельности по обеспечению единства измерений, предусмотренной законодательством Российской Федерации об обеспечении единства измерений, в том числе при выполнении работ и оказании услуг по обеспечению единства измерений и устанавливает единые требования к измерениям, а именно:

- измерения, относящиеся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, должны выполняться по аттестованным

методикам (методам) измерений, за исключением методик (методов) измерений, предназначенных для выполнения прямых измерений с применением средств измерений утвержденного типа, прошедших поверку. Результаты измерений должны быть выражены в единицах величин, допущенных к применению в Российской Федерации;

- методики (методы) измерений, предназначенные для выполнения прямых измерений, вносятся в эксплуатационную документацию на средства измерений. Подтверждение соответствия этих методик (методов) измерений обязательным метрологическим требованиям к измерениям осуществляется в процессе утверждения типов данных средств измерений. Сведения об аттестованных методиках (методах) измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений проводящими аттестацию юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями;

- аттестацию методик (методов) измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, проводят аккредитованные в установленном порядке в области обеспечения единства измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели;

- порядок аттестации методик (методов) измерений и их применения устанавливается федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в области обеспечения единства измерений.

Федеральный закон Российской Федерации «Об обеспечении единства измерений» называет федеральные органы исполнительной власти, государственные научные метрологические институты, государственные региональные центры метрологии, метрологические службы, организации, осуществляющие деятельность по обеспечению единства измерений:

- 1) федеральные органы исполнительной власти, выполняющие функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию, оказанию государственных услуг, управлению государственным имуществом в области обеспечения единства измерений и государственному метрологическому надзору;

- 2) государственные научные метрологические институты и государственные региональные центры метрологии, подведомственные федеральному органу исполнительной власти, осуществляющему функции по оказанию государственных услуг и управлению государственным имуществом в области обеспечения единства измерений;

- 3) Государственная служба времени, частоты и определения параметров вращения Земли, Государственная служба стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов, Государственная служба стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов, которыми руководит федеральный орган исполнительной власти, выполняющий функции по оказанию государственных

услуг и управлению государственным имуществом в области обеспечения единства измерений;

4) метрологические службы, в том числе аккредитованные в установленном порядке в области обеспечения единства измерений юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями.

Практическая деятельность организаций по метрологическому обеспечению охватывает достаточно большой круг вопросов. Осуществляется надзор за применением законодательно установленной системы единиц физических величин. Обеспечение единства и точности измерений проводится путем передачи размеров единиц физических величин от эталонов к образцовым средствам измерений и от образцовых к рабочим. Проводится надзор за функционированием государственных и ведомственных поверочных схем. Постоянно разрабатываются методы измерений дающие наивысшую точность. На этой основе создаются эталоны и образцовые средства измерений.

Осуществляется надзор за состоянием средств измерений в министерствах и ведомствах. Метрологическое обеспечение измерительных средств на разных этапах их жизненного цикла решает вполне конкретные задачи.

Исследуются параметры и характеристики измерительных систем и приборов для определения требований к объему, качеству и номенклатуре измерений и контроля.

Производится анализ и выбор средств измерений и контроля из числа серийно выпускаемых. Если необходимых средств измерений не существует, то формируют технические требования для создания новых типов.

Проводится поверка применяемых средств измерений.

Выполняется анализ технологических процессов с точки зрения определения номенклатуры и последовательности измерительно-контрольных операций, установления метрологических характеристик соответствующих средств измерений.

Проводятся работы по обеспечению производства серийно выпускаемых средств измерений и контроля с целью своевременного обновления парка этих средств на предприятиях.

Осуществляется метрологическая экспертиза конструкторской и технологической документации, совершенствуются методики измерения и контроля.

Ответственность за правильность, своевременность и полноту метрологического обеспечения технических устройств возлагается на их потребителей. Решение задач по метрологическому обеспечению возложено на метрологические службы организаций и предприятий.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что результатом проводимых работ по обеспечению единства измерений будет увеличение количества измерений в стране в целом при увеличении требований к достоверности и сопоставимости результатов измерений.

С возрастанием количества измерений будет увеличиваться и количество средств измерений, подвергаемых таким видам контроля, как повер-

ка и калибровка. При этом количество калибровок будет расти более ускоренными темпами, в том числе за счет вступления России в ВТО.

Более полное обеспечение единства измерений будет непосредственно связано с увеличением оснащённости новейшей измерительной техникой новых промышленных технологий, новых технологий для электроники и информационных технологий.

В торговле и во взаимных расчетах при оказании сервисных услуг будет расти уровень точности и достоверности результатов измерений, в том числе за счет новых механизмов испытаний и контроля.

В соответствии с п. 8 ст. 21 Федерального закона «Об обеспечении единства измерений» будут развиваться новые направления, связанные с воспроизведением, хранением и передачей шкал измерений, в частности, шкалы времени и эталонных частот, что не предусматривалось традиционной системой обеспечения единства измерений. В основополагающем российском стандарте ГОСТ Р 8.000-2000 «Государственная система обеспечения единства измерений. Основные положения» установление требований к совокупности узаконенных единиц величин и шкал измерений отнесено к важнейшим объектам деятельности по обеспечению единства измерений.

Достоверность результатов измерений в значительной степени зависит от качества методов и методик измерений. В этой связи неизбежно будут возрастать объемы работ по аттестации методик выполнения измерений.

Также важную роль в повышении доверия к результатам измерений играет государственный метрологический надзор. От органов государственного метрологического надзора потребуются новый уровень методического и технического обеспечения проверок состояния измерений. Количество проверок необходимо увеличить, по крайней мере, в 2 – 3 раза, чтобы они могли приносить ощутимый эффект в обеспечение единства измерений.

-
1. ГОСТ Р 8.000-2000. Государственная система обеспечения единства измерений. Основные положения. – М.: Госстандарт России, 2001.
 2. РМГ 29-99 (2005). Метрология. Основные требования и определения. – М.: Госстандарт России, 2001.
 3. Техническое регулирование. Теория и практика / под ред. В.Г. Версана. – М.: ОАО ВНИИС, 2006. – 315 с.
 4. Об обеспечении единства измерений: федер. закон РФ от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ // Сб. стандартов РФ, 2008.