

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Национальный исследовательский Томский государственный университет
Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники
Российский государственный университет инновационных технологий
и предпринимательства
ООО «ЛИТТ»

ИННОВАТИКА-2014

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

**X Всероссийской школы-конференции студентов,
аспирантов и молодых ученых с международным участием
23–25 апреля 2014 г.
г. Томск, Россия**

Под ред. проф. А.Н. Солдатова, доц. С.Л. Минькова

Томск
Издательский Дом Томского государственного университета
2015

- стабильному выполнению нового плана производства;
- стабильному качеству изделий;
- быстрой обучаемости новых сотрудников;
- сокращению запасов между этапами за счет синхронизации работы и т.д.

Литература

1. Синхронизированное производство / пер. с англ. М. : Институт комплексных стратегических исследований, 2008. 285 с.
2. Стандартизированная работа / пер. с англ. М. : Институт комплексных стратегических исследований, 2007. 152 с.

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ И ПОВЕРКА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ В ЛАБОРАТОРНОМ КОМПЛЕКСЕ ФИТ ТГУ

О.Е. Корнилова, Л.Н. Попов

*Национальный исследовательский Томский государственный университет
e-mail: Olya_94@sibmail.com, LNPopov12@gmail.com*

PROCEDURE FOR VERIFICATION AND VERIFICATION OF MEASURING INSTRUMENTS BY LABORATORY FIT TSU

O.E. Kornilova, L.N. Popov

National Research Tomsk State University

Normative documents and method of verification of facilities of measuring are considered. Themes and directions of laboratory works are resulted to on course «Metrology, standardization and certification.

Keywords: State standards; technical regulations; calibration of measuring instruments.

Сегодня как никогда справедливо утверждение о том, что невозможно контролировать и оценивать то, что нельзя измерить. Надежность результатов измерений обеспечивается современным метрологическим обеспечением (МО).

Под МО понимается установление и применение научных и организационных основ, технических средств, правил и норм, необходимых для достижения единства и требуемой точности измерений.

В соответствии со статьей 11 Федерального закона « Об обеспечении единства измерений» (в ред. Федеральных законов от 18.07.2011 N 242-ФЗ, от 30.11.2011 N 347-ФЗ) Государственное регулирование в области обеспечения единства измерений осуществляется в следующих формах:

- 1) утверждение типа стандартных образцов или типа средств измерений;
- 2) поверка средств измерений;
- 3) метрологическая экспертиза;

В данной работе рассматриваются вопросы поверки средств измерений и постановка лабораторных работ по поверке средств измерений в рамках учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» на факультете инновационных технологий ТГУ.

Совокупность нормативных документов, устанавливающих правила, нормы, требования, направленные на достижение и поддержание единства измерений в РФ при требуемой точности, составляет государственную систему обеспечения единства измерений (ГСИ).

Государственные стандарты ГСИ (ГОСТ, ГОСТ Р) регламентируют общие правила и требования в области метрологии (организацию и порядок проведения государственных испытаний и поверки; классификацию и процедуру создания эталонов и поверочных схем; требования к разработке методик поверки, измерений, метрологической аттестации; способы нормирования метрологических характеристик). Свыше 150 государственных стандартов устанавливают требования к метрологическим характеристикам и составу государственных эталонов и структуре возглавляемых ими поверочных схем.

До 2002 г. ГОСТы являлись обязательными к использованию в сфере, относительно которой они были разработаны и утверждены. После принятия в России Федерального закона о техническом регулировании в 2002 г. их обязательность утратила силу, и сегодня эти документы носят рекомендательный характер и могут применяться добровольно. Однако в части, которая касается обеспечения безопасности для здоровья людей или окружающей среды, ГОСТы продолжают оставаться обязательными к применению. Главной проблемой, сдерживающей развитие стандартизации в России, причём по всем направлениям, является её недостаточное законодательное и нормативное правовое обеспечение.

Основополагающие стандарты в области метрологии и поверки средств измерений включают в себя:

1. ГОСТ Р 8.563-2009. Государственная система обеспечения единства измерений. Методики (методы) измерений.

2. ГОСТ 8.417-2002. Межгосударственный стандарт. Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин.

3. ГОСТ 8.057-80 ГСИ. Эталоны единиц физических величин. Основные положения. Эталонная база России имеет в своём составе 114 государственных первичных и более 250 вторичных эталонов единиц физических величин (ФВ) (действует).

4. ГОСТ 8.061-80 ГСИ. Поверочные схемы. Содержание и построение (действует).

5. ГОСТ 8.372-80 ГСИ. Эталоны единиц физических величин. Порядок разработки, утверждения, регистрации, хранения и применения (утратил силу на территории РФ, с 01.03.2014 пользуются ГОСТ Р 8.809-2012).

6. ГОСТ 8.381-80 ГСИ. Эталоны. Способы выражения погрешностей (закончил действие 01.01.2012).

7. ГОСТ 8.395-80 ГСИ. Нормальные условия измерений при поверке. Общие требования (действует).

8. ГОСТ 8.401-80 ГСИ. Классы точности средств измерений (действует).

9. РМГ 29-99. Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения.

Поверке подвергают средства измерений, используемые в сферах деятельности, где государственный метрологический контроль и надзор являются обязательными.

Поверка средств измерений – это установление органом государственной метрологической службы (или другим официально уполномоченным органом, организацией) пригодности средств измерений к применению на основании экспериментально определяемых метрологических характеристик и подтверждения их соответствия установленным обязательным требованиям.

Поверка производится по установленным правилам, изложенным в ПР 50.2.006-99 «ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерений». В правилах установлено, что поверку средств измерений осуществляют органы государственной метрологической службы, государственные научные метрологические центры, а также аккредитованные метрологические службы юридических лиц.

Важным при поверке является выбор оптимального соотношения между допускаемыми погрешностями рабочего эталона (образцового средства измерений) и поверяемого средства измерений. Если при поверке вводят поправки для исключения систематической погрешности рабочего эталона, то это соотношение принимается равным 1:3 (исходя из

критерия ничтожно малой погрешности). Если поправки не вводят, то рабочий эталон выбирают из соотношения 1:5.

Поверку средств измерений осуществляют в соответствии с поверочной схемой, устанавливающей систему передачи ФВ от государственного эталона рабочим средствам измерений.

Поверочная схема – это нормативный документ, устанавливающий соподчинение средств измерений, участвующих в передаче размера единицы от эталона рабочим средствам измерений с указанием методов и погрешностей при передаче.

Различают государственные и локальные поверочные схемы.

Государственная поверочная схема распространяется на все средства измерений данной ФВ, имеющиеся в стране. Она разрабатывается в виде государственного стандарта, состоящего из чертежа поверочной схемы и текстовой части, которая содержит пояснения к чертежу. Государственная поверочная схема служит основой для составления локальных поверочных схем и разработки государственных стандартов и методических указаний на методы и средства поверки образцовых и рабочих средств измерений.

Локальная поверочная схема распространяется на средства измерений данной ФВ, применяемые в регионе, отрасли, ведомстве или на отдельном предприятии (в организации). Такая схема утверждается руководителем предприятия или организации, в которых используется данная поверочная схема. При этом она должна быть согласована с органами государственной метрологической службы, которые осуществляют для них поверку исходных эталонов, включенных в поверочную схему.

В лабораторных работах по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» на факультете инновационных технологий ТГУ используются учебные поверочные схемы, включающие элементы государственных и локальных поверочных схем. Например, образцовый манометр поверяется с помощью рабочего эталона МП-6 с эталонными грузами, а поверенный образцовый манометр используется для поверки рабочего манометра.

Структура государственной поверочной схемы приведена на рис. 1.

Поверочная схема включает метрологические средства измерений и рабочие средства измерений.

Метрологические средства измерений (СИ) предназначены для метрологических целей – воспроизведения единицы и (или) ее хранения или передачи единицы рабочим средствам измерений. Для каждой единицы измерений имеется эталон и рабочие эталоны 1, 2, 3 и 4-го разрядов.

Эталоны разрабатываются, используются и хранятся в научно-исследовательских институтах Госстандарта РФ. Рабочие эталоны 1, 2, 3 и 4-го разрядов используются для поверки рабочих средств измерений в Центрах стандартизации и метрологии, например в Томском ЦСМ.

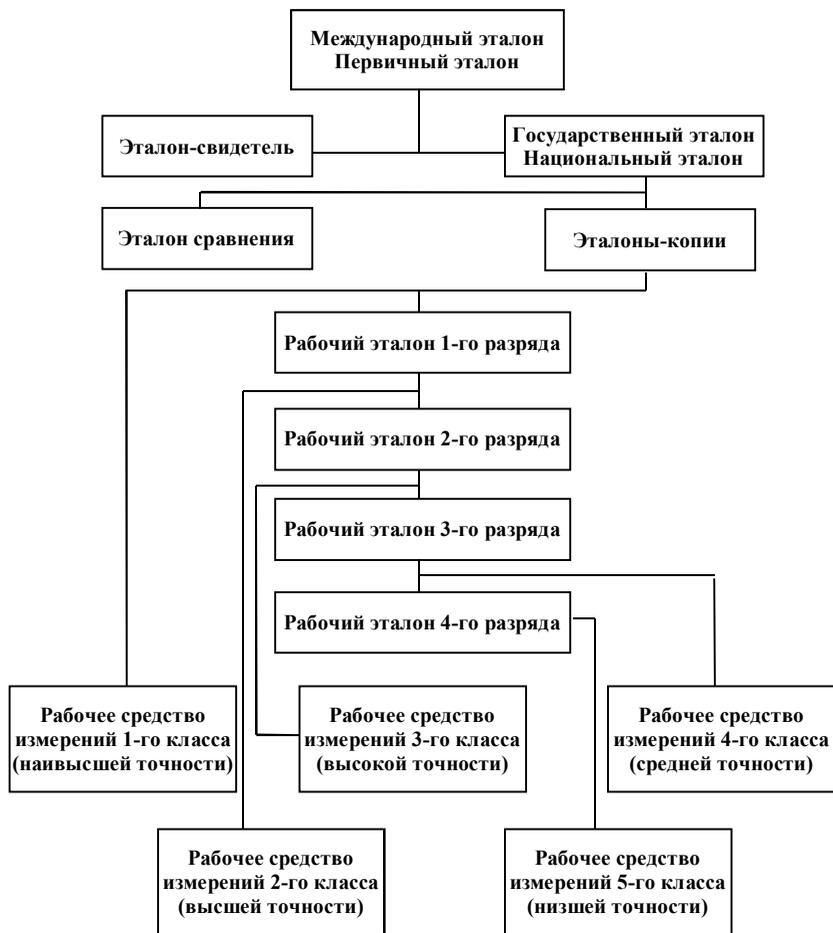


Рис. 1. Общий вид государственной поверочной схемы

В Томском ЦСМ для особо точных измерений используется нулевой эталон (на поверочной схеме не показан).

Рабочие СИ 1, 2, 3, 4 и 5-го классов применяются для измерений, не связанных с передачей размера единиц.

На факультете инновационных технологий ТГУ студенты, изучающие дисциплину «Метрология, стандартизация и сертификация» выполняют следующие лабораторные работы по методам измерений и поверке средств измерений:

1. Измерение метрологических характеристик и поверка лабораторных весов.
2. Расчёт и составление солевых, серно-винных и спиртовых растворов для поверки ареометров.
3. Поверка пирометрического милливольтметра.
4. Изучение типов стеклянных жидкостных термометров и поверка стеклянных жидкостных термометров.
5. Контроль пробы ювелирного изделия из драгоценных металлов методом гидростатического взвешивания.

В настоящее время авторы доклада работают над составлением описаний и техническим оснащением новых лабораторных работ:

1. Автоматическая регулировка температуры с помощью электроконтактного термометра. Измерение градуировочных характеристик термосопротивлений, термисторов и термопар.
2. Измерение давления образцовым стационарным чашечным ртутным барометром СР-А и СР-Б и поверка барометра-анероида метеорологического БАММ-1.
3. Поверка образцового деформационного манометра с условной шкалой с помощью грузопоршневого манометра МП-6 (рабочего эталона). Поверка рабочего деформационного манометра с помощью образцового деформационного манометра.

Литература

1. Сергеев А.Г., Терегеря В.В. Метрология, стандартизация и сертификация : учеб. М. : Юрайт, 2012. 820 с. Сер. Бакалавр.
2. Правиков Ю.М., Муслина .Р. Метрологическое обеспечение производства : учеб. пособие. М. : КНОРУС, 2012. 236 с.
3. Официальный сайт Ростехрегулирования. URL: www.gost.ru