

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
**«КУЗБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Т. Ф. ГОРБАЧЕВА»**
филиал КузГТУ в г. Прокопьевске

Кафедра технологии и комплексной механизации горных работ

ПОВЕРКА И КАЛИБРОВКА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Методические указания к практическим занятиям
по дисциплинам «Метрология, стандартизация,
сертификация и техническое документоведение»
и «Метрология, стандартизация и сертификация»
для студентов СПО всех специальностей

Составитель: **Л. Ф. Кожухов**

Рассмотрены и утверждены
на заседании кафедры
Протокол № 1 от 28.08.2018 г.

Рекомендованы к изданию
учебно-методической комиссией
Протокол № 1 от 28.08.2018 г.

Электронный ресурс находится
в библиотеке филиала КузГТУ
в г. Прокопьевске

Прокопьевск 2018

Рецензент:
к. т. н., доцент кафедры «Технология машиностроения»
филиала КузГТУ в г. Прокопьевске
Мирошин И. В.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
Цель и задачи работы	4
1. Основные определения	5
2. Поверка средств измерений.....	6
3. Калибровка средств измерений.....	19
4. Эталоны единиц величин.....	24
5. Передача единицы величины рабочим средствам измерений	28
6. Контрольные вопросы.....	31
Литература	32

ВВЕДЕНИЕ

В методических указаниях к практическим занятиям по дисциплине «Метрология, стандартизация, сертификация и техническое документоведение» для студентов специальности 09.02.04 Информационные системы (по отраслям) и дисциплине «Метрология, стандартизации и сертификация» для студентов специальности 23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта приведен новый порядок поверки средств измерений, а также новые требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке, которые вступили в силу 20 сентября 2015 года Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» [1].

Новый документ включил в себя новые и уточненные положения порядка проведения поверки, а также положения проведения поверки с учетом положительной практики в течение последних десятилетий.

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ РАБОТЫ

Цель работы – Изучить сущность поверки и калибровки средств измерений как способа передачи единиц физических величин от первичных эталонов к рабочим средствам измерений.

Задачи:

- изучение сущности поверки и калибровки средств измерений;
- уяснение значения поверочных и калибровочных работ для обеспечения единства измерений;
- рассмотрение видов поверки;
- изучение поверки, как способа подтверждения соответствия средства измерений метрологическим требованиям;
- уяснение назначения и вида знака поверки и свидетельства о поверке;
- рассмотрение и закрепление информации отличия поверки от калибровки средств измерений;

■ изучить эталоны, их виды и способы передачи размера от эталонов рабочим средствам измерений.

Время выполнения работы: 2 часа

1. ОСНОВНЫЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Аккредитация в области обеспечения единства измерений осуществляется в целях официального признания компетентности юридического лица или индивидуального предпринимателя выполнять работы и (или) оказывать услуги по обеспечению единства измерений [2].

Индивидуальный предприниматель – физическое лицо, зарегистрированное в установленном законом порядке и осуществляющее предпринимательскую деятельность без образования юридического лица.

Испытания стандартных образцов или средств измерений в целях утверждения типа – работы по определению метрологических и технических характеристик однотипных стандартных образцов или средств измерений [2].

Свидетельство об утверждении типа средств измерений (рисунок 1) – документ, который подтверждает, что средство измерения соответствует установленным правовыми актами Российской Федерации, метрологическим и техническим требованиям (характеристикам).

Средство измерений – техническое средство, предназначенное для измерений [2].



Рисунок 1 – Свидетельство об утверждении типа средства измерений.

Сфера государственного регулирования обеспечения единства измерений – измерения, к которым установлены обязательные метрологические требования и которые выполняются при осуществлении деятельности в области здравоохранения, ветеринарной деятельности, в области охраны окружающей среды и другие (всего 19 позиций). К сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений относятся также измерения, предусмотренные законодательством РФ о техническом регулировании, на единицы величин, эталоны единиц величин, стандартные образцы и средства измерений, к которым установлены обязательные требования [2].

Утверждение типа – документально оформленное в установленном порядке решение о признании соответствия типа стандартных образцов или типа средств измерений метрологическим и техническим требованиям (характеристикам) на основании результатов испытаний стандартных образцов или средств измерений в целях утверждения типа [2]. Все средства измерений, применяемые в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, подлежат обязательному утверждению.

Эталон единицы величины – техническое средство, предназначенное для воспроизведения, хранения и передачи единицы величины [2].

Юридическое лицо это зарегистрированная в установленном порядке компания, которая имеет в собственности, хозяйственном ведении или оперативном управлении обособленное имущество и отвечает по своим обязательствам этим имуществом, может от своего имени приобретать и осуществлять имущественные и личные неимущественные права, нести обязанности, быть истцом и ответчиком в суде.

2. ПОВЕРКА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Поверка средств измерений – совокупность операций, выполняемых в целях подтверждения соответствия средств измерений метрологическим требованиям [1, 2]. Поверка средств измерений – одна из форм государственного регулирования в области обеспечения единства измерений. Всего же государственное регулирование в области обеспечения единства измерений осуществляется в следующих формах: [2]

- 1) утверждение типа стандартных образцов или типа средства измерений;
- 2) поверка средства измерений;
- 3) метрологическая экспертиза;
- 4) федеральный государственный метрологический надзор;
- 5) аттестация методик (методов) измерений;
- 6) аккредитация юридических лиц и индивидуальных предпринимателей на выполнение работ и (или) оказание услуг в области обеспечения единства измерений.

Различают следующие **виды поверок**:

- первичная поверка;
- периодическая поверка;
- внеочередная поверка;
- инспекционная поверка;
- экспертная поверка.

Первичная поверка – проводится для средств измерений утвержденных типов при выпуске их из производства, после ремонта, при ввозе из-за границы. При утверждении типа средства измерений на каждое из них оформляется свидетельство об утверждении типа. Первичную поверку данные средства измерений не проходят.

Периодическая поверка проводится для средств измерений, находящихся в эксплуатации, через определённые межповерочные интервалы. Необходимость поверки обусловлена возможностью утраты измерительным средством метрологических показателей из-за временных и других воздействий.

Внеочередная поверка проводится в случаях:

- несоответствия знака поверки приведенным формам (знаки поверки считаются поврежденными, если нанесенную на них информацию невозможно прочесть без применения специальных средств. Поврежденные знаки поверки восстановлению не подлежат);
- повреждения пломбы (пломбы считаются поврежденными, если нанесенную на них информацию невозможно прочесть без применения специальных средств и если пломбы не препятствуют доступу к узлам регулировки и (или) элементам конструкции средства измерений);

■ проведения повторной регулировки или настройки, с вскрытием пломб, предотвращающих доступ к узлам регулировки и (или) элементам конструкции, известного или предполагаемого ударного или иного воздействия или при возникновении сомнений в его показаниях;

Экспертная поверка проводится при возникновении разногласий по вопросам, относящимся к метрологическим характеристикам, исправности средства измерений и пригодности их к применению.

Инспекционная поверка выполняется в рамках государственного метрологического надзора или ведомственного контроля, для контроля качества первичных или периодических поверок и определения пригодности средства измерений к применению.

Средства измерений, предназначенные для применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта подлежат **первичной поверке**, а в процессе эксплуатации – **периодической поверке**. Применяющие средства измерений в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели обязаны своевременно представлять эти средства измерений на поверку. Средства измерений, не предназначенные для применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, могут подвергаться поверке в добровольном порядке [2].

Поверка в России осуществляется в соответствии с Порядком проведения поверки средств измерений, требованиями к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке [1] .

В соответствии с частью 2 статьи 13 Закона N 102-ФЗ поверку средств измерений осуществляют аккредитованные в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации юридические лица и индивидуальные предприниматели, т.е. юридические лица и индивидуальные предприниматели должны **иметь аттестат аккредитации в области обеспечения единства измерений** для оказания услуг по поверке средств измерений (рисунок 2).

В сферах, подлежащих государственному регулированию, действуют более 1200 аккредитованных лабораторий в области поверки. Поверка проводится физическим лицом, аттестованным в качестве

поверителя по методикам поверки, утверждаемым по результатам испытаний с целью утверждения типа.

Периодической поверке подвергается каждый экземпляр средств измерений, находящийся в эксплуатации, через установленный межповерочный интервал. В добровольном порядке владельцы средств измерений могут представлять на периодическую поверку средства измерений чаще установленного межповерочного интервала. Обязательное представление средств измерений на периодическую поверку чаще установленного межповерочного интервала устанавливается внеочередной поверкой.

Аккредитованные в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации юридические лица и индивидуальные предприниматели осуществляют периодическую поверку средств измерений на основании **графиков поверки** (рисунок 3), составляемых юридическими лицами или индивидуальными предпринимателями в соответствии с Порядком проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке [1].



Рисунок 2 – Аттестат аккредитации в области обеспечения единства измерений для оказания услуг по поверке средств измерений.

ГРАФИК
ПОВЕРКИ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Вид измерений

N п/п	Наименование, тип, заводское обозначение	Метрологические характеристики		Периодичность поверки (месяцы)	Дата последней поверки	Место проведения последней поверки	Сроки проведения последней поверки	Сфера государственного метрологического контроля
		класс точности, погрешность	предел (диапазон) измерений					
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Руководитель

(наименование юридического лица)
(физическое лицо)

(подпись) (инициалы, фамилия)

Рисунок 3 – Форма графика поверки средств измерений.

Интервал между поверками средств измерений (межповерочный интервал), а также методика поверки каждого типа средства измерений устанавливаются при утверждении типа средств измерений в соответствии с пунктом 1 статьи 12 Закона N 102-ФЗ [2].

Разработаны РМГ 74-2004 [3], в соответствии с которыми длительность интервала между поверками (калибровками) зависит от интенсивности, условий эксплуатации, точности измерений, тенденций к износу и изменению во времени метрологических характеристик (дрейф характеристик) и колеблются от нескольких месяцев до нескольких лет и для большинства средств измерений составляют 1 год. *Например, в соответствии с инструкцией по поверке ЛГФИ.407223.003 МИ периодичность поверки квартирных счетчиков воды, используемых на холодной воде, не более 6 лет, для счетчиков, используемых на горячей воде, не более 4 лет. Справочно: периодичность поверки газового счетчика 12 лет, электросчетчика – 16 лет.*

При вводе в эксплуатацию средств измерений после длительного хранения (более одного межповерочного интервала) проводится периодическая поверка.

Правительством РФ устанавливается перечень средств измерений, поверка которых осуществляется только аккредитованными в соответствии с законодательством РФ об аккредитации в национальной системе аккредитации государственными региональными центрами метрологии, в том числе средства измерений температуры тела человека, массы человека, силы, мощности, применяемые при диагностике работоспособности групп мышц человека и другие [2].

Работы и (или) услуги по поверке средств измерений, входящих в этот Перечень, оплачиваются по регулируемым ценам в соответствии с Правилами оплаты работ и (или) услуг по обеспечению единства измерений по регулируемым ценам. Работы и (или) услуги по поверке средств измерений, не вошедших в Перечень средств измерений, оплачиваются заинтересованными лицами в соответствии с условиями заключенных договоров (контрактов), если иное не предусмотрено законодательством Российской Федерации.

Средства измерений представляются на поверку чистыми, расконсервированными, с техническим описанием, руководством (инструкцией) по эксплуатации, методикой поверки, паспортом (формуляром) (при наличии в комплекте средства измерений, указанном в описании типа средства измерений) и свидетельством о последней поверке, а также необходимыми комплектующими устройствами. При наличии у поверителя эксплуатационной документации наверяемое средство измерений, а также методики поверки, представление данных документов вместе с средством измерений на поверку является необязательным и указывается при заключении договора (контракта) на проведение поверки средства измерений.

Результаты поверки средства измерений удостоверяются **знаком поверки** и (или) свидетельством о поверке, и (или) **записью в паспорте (формуляре)** средства измерений, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки. Конструкция средства измерений должна обеспечивать возможность нанесения знака поверки в месте, доступном для просмотра. Если особенности конструкции или условия эксплуатации средства измерений не позволяют нанести знак поверки непосредственно на средство измерений, он наносится на свидетельство о поверке или в паспорт (формуляр).

Знак поверки представляет собой оттиск, наклейку или иным способом изготовленное условное изображение, нанесенные на средство измерений и (или) на свидетельство о поверке или паспорт (формуляр).

Знаки поверки должны содержать следующую информацию:

- 1) знак Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии – Росстандарта;
- 2) условный шифр государственного научного метрологического института, государственного регионального центра метрологии, аккредитованного юридического лица или индивидуального предпринимателя;
- 3) две последние цифры года нанесения знака поверки;
- 4) индивидуальный шифр поверителя, присваиваемый конкретному лицу.

В целях автоматизации идентификации средств измерений, а также в целях накопления информации о результатах проверок знак поверки содержит штрих-коды, если это допускает способ его нанесения. Если при этом указанный знак поверки наносится с использованием наклеек, то такие наклейки должны содержать только три поля: поле, в верхней части которого размещен логотип "РСТ", поле с нанесенным штрих-кодом и поле с датой проведения поверки.

Наклейки со штрих-кодом должны иметь форму прямоугольника с размерами 10 x 50 мм и представлять собой непрозрачную самоклеющуюся структуру толщиной не более 50 мкм. Поле, в верхней части которого размещен логотип "РСТ", выполняется в виде голографического изображения, наблюдаемое визуально, также в данном поле предусматриваются специальные скрытые изображения, позволяющие идентифицировать подлинность наклейки с помощью специальных приборов и в лабораторных условиях.

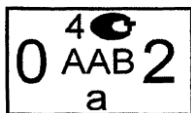
Примеры рисунков знаков поверки



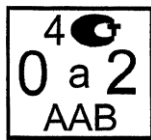
Знак поверки государственного регионального центра метрологии



Знак поверки государственного научного метрологического института



Знак поверки юридического лица или индивидуального предпринимателя, применяемого при клеймении средств измерений, выпускаемых из производства



Знак поверки юридического лица или индивидуального предпринимателя, применяемого при клеймении средств измерений, находящихся в эксплуатации или после ремонта



Знак поверки в виде наклейки.

Условные обозначения, место их расположения для расшифровки знака поверки приведено на рисунке 4.



Рисунок 4 – Условные обозначения, место их расположения для расшифровки знака поверки.

По номеру наклейки Вы можете получить информацию о поверке конкретного средства измерений. Номер наклейки находится под штрих-кодом.

Право наносить знак поверки имеют аккредитованные юридические лица или индивидуальные предприниматели в соответствии с их областью аккредитации.

Способы нанесения знака поверки могут быть следующими:

- ударный;
- давление на пломбу или специальную мастику;
- наклеивание;
- электрографический;

- электрохимический;
- другие способы (пескоструйный, методом выжигания и др.).

Размеры знака поверки определяются в зависимости от размеров используемых приспособлений для их нанесения на средство измерений, а также от размеров свободного пространства в месте, предусмотренном для нанесения знака поверки. Рекомендуемый ряд диаметров круглых знаков поверки: 4; 6; 8; 10; 18 и 24 мм.

В случаях истечения сроков использования знаков поверки (например, истек год, квартал или месяц, в пределах которого мог быть нанесен соответствующий знак поверки) или в случаях, когда аккредитованное юридическое лицо или индивидуальный предприниматель прекратили свою поверочную деятельность, поверительные клейма уничтожаются путем приведения их в состояние, не допускающее их дальнейшего применения. Уничтожение поверительного клейма фиксируется актом.

Свидетельство о поверке средства измерений (рисунок 5) должно содержать следующую информацию:

- номер свидетельства о поверке;
- дату, до которой действует свидетельство о поверке, включительно;
- наименование юридического лица или индивидуального предпринимателя, выполнившего поверку, регистрационный номер и срок действия аттестата аккредитации;
- наименование, тип, модификация, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (если в состав средства измерений входят несколько автономных измерительных блоков, то приводится их перечень и заводские номера), серия и номер знака предыдущей поверки (если такие серия и номер имеются);
- заводской номер (если особенности конструкции или условия эксплуатации средства измерений не позволяют нанести его непосредственно на средство измерений или нет соответствующего раздела в паспорте);
- наименование документа, на основании которого выполнена поверка;

- наименование, тип, заводской номер, регистрационный номер (при наличии), разряд, класс или погрешность эталона, применяемого при поверке;
- перечень влияющих факторов, нормированных в документе на методику поверки, с указанием их значений;
- заключение о пригодности средства измерений (эталона);
- знак поверки (если особенности конструкции или условия эксплуатации средства измерений не позволяют нанести его непосредственно на средство измерений);
- должность руководителя подразделения, инициалы, фамилия, подпись;
- инициалы, фамилия, подпись поверителя;
- дата поверки.

На оборотной стороне свидетельства о поверке, при наличии требования в методике поверки, указывают метрологические характеристики (протокол поверки средства измерений оформляется в форме, рекомендуемой методикой поверки, а в случае отсутствия рекомендаций – в произвольной форме. Если протокол поверки не укладывается на обратной стороне свидетельства о поверке, его приводят в виде приложения к свидетельству о поверке).

- Если средство измерений по результатам поверки, проведенной аккредитованными юридическими лицами или индивидуальными предпринимателями, признано ими непригодным к применению, свидетельство о поверке аннулируется и выписывается извещение о непригодности к применению (рисунок 6).

- При оформлении свидетельства о поверке в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 2 апреля 2015 года N 311 "Об утверждении Положения о признании результатов калибровки при поверке средств измерений в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений" [4] срок действия свидетельства о поверке устанавливается исходя из интервала между поверками, установленного при утверждении типа средства измерений, и исчисляется с даты проведения калибровки, указанной в сертификате калибровки. На оборотной стороне свидетельства о поверке должно быть указано, что поверка средства измерений

произведена на основании признания результатов калибровки, в соответствии с постановлением N 311.

- Сведения о результатах поверки средств измерений, находящихся в сфере государственного регулирования, аккредитованными юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями, проводившими поверку средств измерений, передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с Порядком создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений [5].

Если на средство измерений было оформлено свидетельство о поверке и (или) в паспорт (формуляр) нанесен знак поверки, то в случае утраты свидетельства о поверке и (или) паспорта (формуляра) на средство измерений выдается дубликат свидетельства о поверке с пометкой «Дубликат» в одном экземпляре. Дубликат оформляется по форме свидетельства о поверке в одном экземпляре с пометкой «Дубликат» (указывается в верхнем правом углу).


**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ**
ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
**«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В Г. МОСКВЕ»**
 (ФБУ «РОСТЕСТ-МОСКВА»)

Аттестат аккредитации №094, действителен до 31.12.15

СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПОВЕРКЕ

№ СП 0 8 8 4 4 2 9

Действительно до «**26**» **октября 2016** г.

Эталон (средство измерений) Станок балансировочный CORNI
наименование, тип, модификация, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений

Мод.EM 8370. 19110-99
(если в состав эталона входят несколько автономных измерительных блоков, то приводятся их перечень и заводские номера)

отсутствует
серия и номер знака предыдущей поверки (если такие серия и номер имеются)

заводской номер (номера) CBD006997

поверено ---
наименование величин, диапазонов, на которых поверен эталон (средство измерений) (если предусмотрено методикой поверки)

поверено в соответствии с МИ 2977-2006
наименование документа, на основании которого выполнена поверка

с применением эталонов единиц величин: 3.1.ZMA.0302.2015
наименование, тип, заводской номер,

регистрационный номер (при наличии), размер, класс или погрешность эталона, применяемого при поверке
 при следующих значениях влияющих факторов: температура 20°C
приводится перечень влияющих факторов,

применяемые в документе на методику поверки, с указанием их значений
 и на основании результатов первичной (периодической) поверки признано соответствующим установленным в описании типа метрологическим требованиям и пригодным к применению в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений.

Знак поверки

Начальник лаборатории №445
Должность руководителя подразделения

Поверитель

Дата поверки
«27» октября 2015 г.

А.В. Богомолов
Подпись Инициалы, фамилия

И.Е. Стрежнев
Подпись Инициалы, фамилия





Рисунок 5 – Свидетельство о поверке.

Форма извещения о непригодности		
наименование государственного научного метрологического института, государственного регионального центра метрологии, юридического лица или индивидуального предпринимателя, аккредитованного на выполнение поверки средств измерений		
ИЗВЕЩЕНИЕ о непригодности к применению № _____		
Средство измерений _____	_____	
	наименование, тип,	
	серия и номер клейма предыдущей поверки (если такие серия и номер имеются)	
заводской номер _____	_____	
принадлежащее/произведенное _____	_____	
	наименование производителя в случае первичной	
	поверки при выпуске из производства, или юридического лица или индивидуального предпринимателя владельца средства измерений	
поверено в соответствии с _____	_____	
	наименование документа, на основании которого выполнена поверка	
и на основании результатов первичной (периодической) поверки признано непригодным к применению в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений.		
Причины непригодности _____	_____	

Должность руководителя подразделения Поверитель	подпись	Инициалы, фамилия
_____	_____	_____
	подпись	Инициалы, фамилия
_____	_____	_____
_____ г.		

Рисунок 6 – Извещение о непригодности к применению.

3. КАЛИБРОВКА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Желание иметь конкурентоспособную продукцию побуждает предприятия иметь измерительные средства, дающие достоверные результаты. Поэтому средства измерений, не предназначенные для применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, могут в добровольном порядке подвергаться калибровке.

Калибровка – совокупность операций, выполняемых в целях определения действительных значений метрологических характеристик средств измерений [2].

В отличие от поверки, которую осуществляют органы государственной метрологической службы, калибровка может проводиться любой метрологической службой или физическим лицом при наличии надлежащих условий для квалифицированного выполнения этой работы. Калибровка – добровольная операция и ее может выполнить также и метрологическая служба самого предприятия.

Однако добровольный характер калибровки не освобождает метрологическую службу предприятия от необходимости соблюдать определенные требования. Главное из них – прослеживаемость, т. е. обязательная привязка рабочего средства измерений к национальному (государственному) эталону, а при отсутствии соответствующих государственных первичных эталонов единиц величин – к национальным эталонам единиц величин иностранных государств [2]. Таким образом, функцию калибровки следует рассматривать как составную часть национальной системы обеспечения единства измерений.

В РФ создана Российская система калибровки (РСК). Структура РСК приведена на рисунке 7.

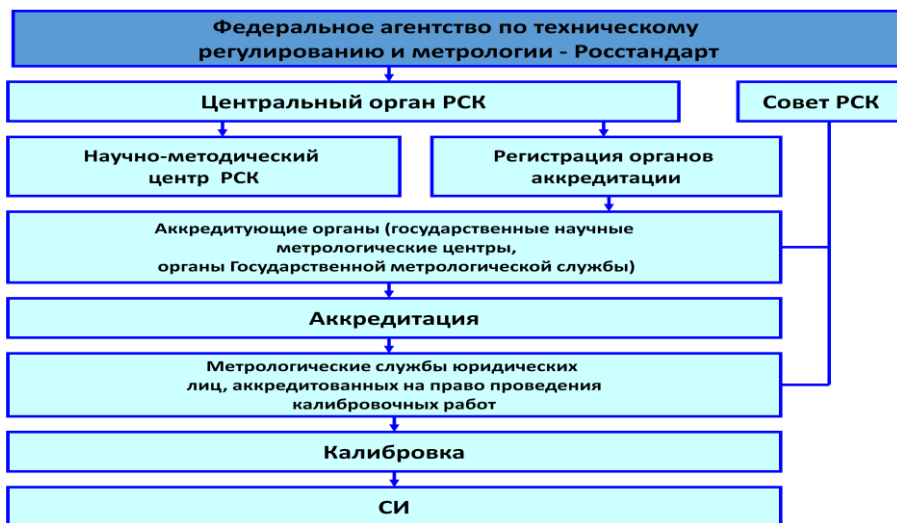


Рисунок 7 – Структура Российской системы калибровки (РСК).

Деятельность *Российской системы калибровки (РСК)* регулируется следующими НД: Федеральный закон Российской Федерации «Об обеспечении единства измерений» [2], РД РСК 01-2014 [6], РД РСК 02-2014 [7], РД 34.11.412-96 [8]. Выполняющие калибровку средств измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели в добровольном порядке могут быть **аккредитованы** в области обеспечения единства измерений [2] (рисунок 8).



Рисунок 8 – Аттестат аккредитации в области обеспечения единства измерений для оказания услуг по калибровке средств измерений.

Результаты калибровки средств измерений удостоверяются калибровочным знаком (рисунок 9), наносимым на средства измерений, или сертификатом о калибровке (рисунок 10), а также записью в эксплуатационных документах.



Рисунок 9 – Калибровочный знак.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
 "ВНИИМ им.Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА"
 190105, Россия, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 10
 Факс: 7 (812) 713-01-14, тел./факс: 7 (812) 251-70-01, e-mail: info@vniim.ru, http://www.vniim.ru

СЕРТИФИКАТ
О КАЛИБРОВКЕ
СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

№ 2301/12356

Дата калибровки 26.07.2012 г. Страница 1 из 14

Объект калибровки Сканер механических напряжений
 «STRESSVISION», заводской номер № 21

Заказчик ООО «Феррологика», ИШН 7814388040

Метод калибровки Сопоставление показаний сканера механических напряжений
 «STRESSVISION» с заданными значениями механических
 напряжений в стандартном образце, изготовленном из
 стали марки 20.

Руководитель лаборатории  А.Ф.Остринов

Калибровку проводил  С.Ю.Иванов

 Дата выдачи 19.09.2012 г.

Рисунок 10 – Сертификат о калибровке.

Российская система калибровки имеет свой знак, форма и размеры которого приведены на рисунке 11.

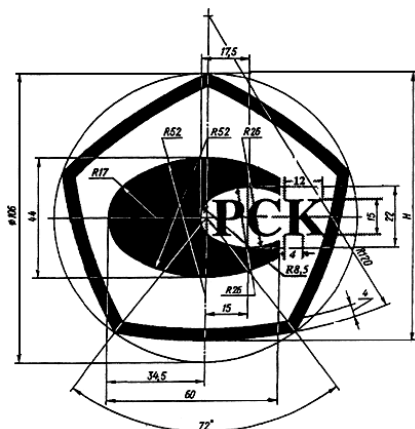


Рисунок 11 – Калибровочный знак Российской системы калибровки (РСК).

Знак РСК наносится на бланки, штампы РСК, а также на другие документы РСК.

Результаты калибровки средств измерений, выполненной юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями, аккредитованными в соответствии с законодательством РФ об аккредитации в национальной системе аккредитации, могут быть использованы при поверке средств измерений в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений.

Порядок признания результатов калибровки при поверке средства измерений в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений и требования к содержанию сертификата калибровки, включая прослеживаемость, устанавливаются Правительством РФ [2].

В чем отличие поверки от калибровки?

1. Поверку могут выполнять аккредитованные в установленном порядке в области обеспечения единства измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели, центры стандартизации и м, а калибровку – любая аккредитованная и неаккредитованная организация.

2. Поверка обязательна для средств измерений, применяемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, калибровка же – процедура добровольная, поскольку относит-

ся к средствам измерений, не применяемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений.

4. ЭТАЛОНЫ ЕДИНИЦ ВЕЛИЧИН

Эталон единицы величины – техническое средство, предназначенное для воспроизведения, хранения и передачи единицы величины [2].

Существенным признаком эталона является *неизменность, сличаемость и воспроизводимость*.

Неизменность – свойство эталона удерживать неизменным размер воспроизводимой им единицы в течение длительного интервала времени.

Воспроизводимость – возможность воспроизведения единицы величины (на основе теоретического определения) с наименьшей погрешностью для существующего уровня развития измерительной техники.

Сличаемость – возможность сличения с эталоном других средств измерений, нижестоящих по поверочной схеме, в первую очередь вторичных эталонов.

Государственный эталон единицы величины – эталон единицы величины, находящийся в федеральной собственности» [2].

В соответствии с этим определением не играет роли, в чьем ведении находится эталон: в институтах или региональных центрах Росстандарта или в унитарных предприятиях и учреждениях.

Государственные эталоны единиц величин образуют эталонную базу РФ. Сведения о государственных эталонах единиц величин вносятся Росстандартом, в *Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений [2].*

Государственные эталоны представляют собой национальное достояние и поэтому должны храниться в метрологических институтах страны в специальных эталонных помещениях, где поддерживается строгий режим по влажности, температуре, вибрациям и другим параметрам.

Первичный эталон – это уникальные средства измерений, часто представляющие собой сложнейшие измерительные комплексы, соз-

данные с учетом новейших достижений науки и техники на данный период.

Первичный эталон может быть **национальным** (государственным) и международным [2].

Государственный первичный эталон единицы величины – государственный эталон единицы величины, обеспечивающий воспроизведение, хранение и передачу единицы величины с наивысшей в РФ точностью, утверждаемый в этом качестве в установленном порядке и применяемый в качестве исходного на территории РФ [2].

Исходный эталон – эталон, обладающий наивысшими метрологическими свойствами (в данной лаборатории, организации, на предприятии), от которого передают размер единицы подчинённым эталон и имеющимся средства измерения.

Государственные первичные эталон единиц величин не подлежат приватизации [2].

Международные эталоны хранит и поддерживает Международное бюро мер и весов, важнейшей задачей которого является проведение систематических международных сличений национальных эталонов крупнейших метрологических лабораторий разных стран с международными эталонами [2].

Наиболее известные эталоны это эталоны длины и массы, хранящиеся в Международном бюро мер и весов в Севре. Первый из них – «архивный метр» – на сегодня имеет лишь исторический интерес. Второй – эталон килограмма (рисунок 12) – сохраняет функцию международного эталона массы. Эталон единицы массы – **килограмм** – представляет собой цилиндр из сплава платины (90 %) и иридия (10 %), у которого диаметр и высота примерно одинаковы (около 39 мм). На сегодняшний день международный эталон килограмма остается последней величиной SI, основывающейся на предмете, изготовленном человеком, что, безусловно, ограничивает точность проводимых с ее помощью измерений.

Нынешний эталон был изготовлен в 1889 году. Всего было создано более 80 копий. Две копии международного эталона (прототипы № 12 и 26) были переданы России, они хранятся во ВНИИ метрологии им. Менделеева. Примерно раз в 10 лет национальные эталоны сравниваются с международным. Эти сравнения показывают,

что точность национальных эталонов составляет примерно 2 мкг. Действительное значение ее массы составляет 1,000000087 кг.



Рисунок 12 – Эталон килограмма.

Государственные первичные эталоны единиц величин подлежат утверждению Росстандартом [2].

Государственные первичные эталоны единиц величин подлежат сличению с эталонами единиц величин Международного бюро мер и весов и национальными эталонами единиц величин иностранных государств [2].

Государственные первичные эталоны единиц величин содержатся и применяются в государственных научных метрологических институтах [2].

Порядок утверждения, содержания, сличения и применения ***государственных первичных*** эталонов единиц величин, порядок передачи единиц величин от государственных эталонов, порядок установления обязательных требований к эталонам единиц величин, используемым для обеспечения единства измерений в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, порядок оцен-

ки соответствия этим требованиям, а также порядок их применения устанавливается Правительством РФ.

В РФ должны применяться эталоны единиц величин, прослеживаемые к *государственным первичным* эталонам соответствующих единиц величин [2].

В случае отсутствия соответствующих *государственных первичных* эталонов единиц величин должна быть обеспечена *прослеживаемость* средства измерений, применяемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, к национальным эталонам единиц величин иностранных государств [2].

Прослеживаемость – свойство эталона единицы величины, средства измерений или результата измерений, заключающееся в документально подтвержденном установлении их связи с государственным первичным эталоном или национальным первичным эталоном иностранного государства соответствующей единицы величины посредством сличения эталона единиц величин, поверки, калибровки средства измерений [2].

Для обеспечения единства измерений величин в международном масштабе большое значение имеют *международные сличения* национальных государственных эталонов. Эти сличения помогают выявить систематические погрешности воспроизведения единицы национальными эталонами, установить, насколько национальные эталоны соответствуют международному уровню, и наметить пути совершенствования национальных (государственных) эталонов.

Сличение эталонов единиц величин – совокупность операций, устанавливающих соотношение между единицами величин, воспроизводимых эталонами единиц величин одного уровня точности и в одинаковых условиях [2]. Сличению подлежат как эталоны основных величин системы SI, так и производных. Установлены определенные периоды сличения. Например, эталон метра и килограмма сличают каждые 25 лет, а электрические и световые эталоны – один раз в 3 года [2].

Специальный эталон – эталон, предназначенный для воспроизведения единицы в особых условиях и заменяющий в этих условиях первичный эталон. Специальные эталоны создают для воспроизведения единицы в особых условиях (сверхнизкие, высокие и сверхвысокие частоты, энергии, температуры, давления, особые состояния веществ,

крайние участки диапазонов измерений и т. п.), в которых прямая передача размера единицы от существующих первичных эталонов технически не осуществима с требуемой точностью.

Примером специального эталона является эталон силы электрического переменного тока 0,04–300 А в диапазоне частот 0,1–300 МГц.

Первичному эталону соподчинены вторичные и рабочие (разрядные) эталоны. Размер воспроизводимой единицы вторичным эталонам сличается с государственным эталоном.

Вторичные эталоны (их иногда называют «эталон-копии») могут утверждаться либо Росстандартом, либо государственными научными метрологическими центрами, что связано с особенностями их использования.

Среди вторичных эталонов различают: *эталон-свидетели*, предназначенные для проверки сохранности государственного эталона и замены его в случае порчи или утраты; эталоны сравнения, применяемые для сличения эталонов, которые по тем или иным причинам не могут быть непосредственно сличены друг с другом; *эталон-копии*, используемые для передачи информации о размере рабочим эталонам.

Рабочие эталоны (этот термин заменяет применявшийся ранее термин образцовое средство измерений) воспринимают размер единицы от вторичных эталонов и, в свою очередь, служат для передачи размера менее точному рабочему эталону (или эталону более низкого разряда) и рабочим средствам измерений. Рабочие эталоны изготавливаются различных разрядов – 1, 2, 3-го (иногда 4-го – наихудшего).

5. ПЕРЕДАЧА ЕДИНИЦЫ ВЕЛИЧИНЫ РАБОЧИМ СРЕДСТВАМ ИЗМЕРЕНИЙ

Передача единицы величины – приведение единицы величины, хранимой эталоном единицы величины или средством измерений, к единице величины, воспроизводимой или хранимой эталоном данной единицы величины или стандартным веществом, имеющим более высокие показатели точности [2].

Передача размера величины осуществляется посредством поверочных схем.

Поверочной схемой называется нормативный документ, устанавливающий соподчинение средств измерений для передачи единицы величины от исходного эталона рабочим средствам измерений (с указанием методов и погрешности при передаче).

Требования к содержанию и построению поверочных схем установлены ГОСТ 8.061-80 [9].

Поверочная схема должна включать не менее двух ступеней передачи размера единицы.

В поверочной схеме должна быть представлена передача размера только одной величиной.

Схемы должны состоять из текстовой части и чертежа.

Текстовая часть схемы состоит из вводной части и пояснений к элементам поверочной схемы, несущим дополнительную информацию. Вводная часть охватывает назначение государственной поверочной схемы, основные метрологические характеристики эталонов и порядок передачи размера единицы величины от первичного эталона при помощи вторичных эталонов и рабочих (разрядных) эталонов рабочим средствам измерений.

Поверочная схема может быть: государственной и локальной.

Государственная поверочная схема устанавливает передачу информации о размере единицы в масштабах страны. Она возглавляется государственными или специальными эталонами. Общий вид государственной поверочной схемы приведен на рисунке 13.

Локальные поверочные схемы предназначены для метрологических служб министерств (ведомств) и юридических лиц. Все локальные поверочные схемы должны соответствовать требованиям соподчиненности, которая определена государственной поверочной схемой.

ОБЩИЙ ВИД ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОВЕРОЧНОЙ СХЕМЫ

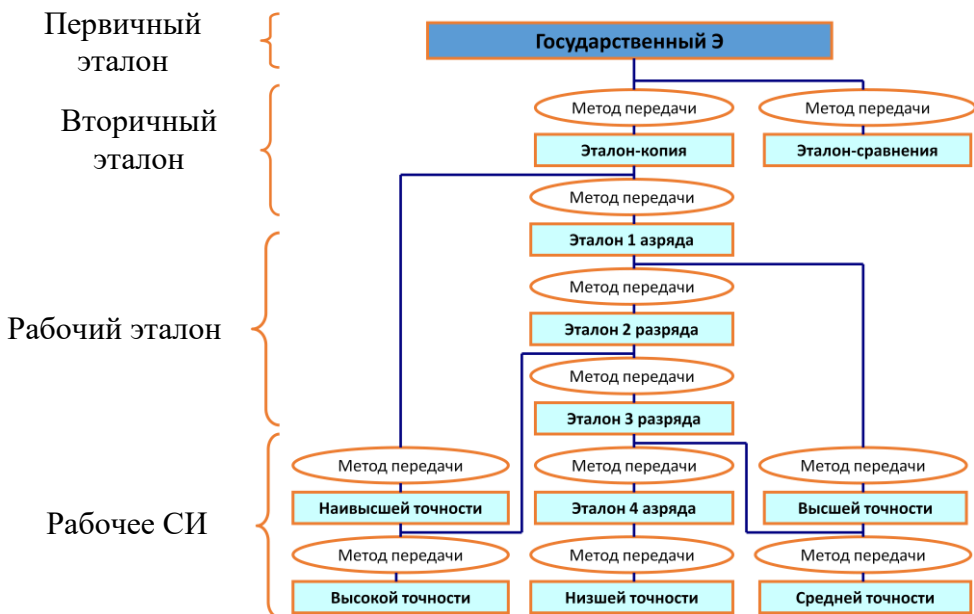


Рисунок 13 – Общий вид государственной поверочной схемы.

Единицы величин передаются средствам измерений, техническим системам и устройствам с измерительными функциями от эталонов единиц величин и стандартных образцов [2].

В качестве методов передачи информации о размере единиц используют методы непосредственного сличения (т. е. сличения меры с мерой или показаний двух приборов), а также сличение с помощью компаратора. Непосредственное сличение применяют, как правило, для менее точных мер. Непосредственно сличать можно только штриховые меры длины (линейки, брусковые метры, рулетки), меры вместимости (измерительные цилиндры, бюретки, пипетки, мерные колбы и т. п.).

Для более точной поверки используют приборы-сравнения – компарирующие устройства. Наиболее часто применяют следующие компараторы: образцовые весы различных разрядов (при поверке гирь), мосты постоянного и переменного тока (при сличении мер сопротивления и ЭДС нормальных элементов).

6. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что такое поверка средств измерений?
2. Формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений?
3. Какие средства измерений подвергаются поверке?
4. Кем осуществляется поверка?
5. Что является результатом поверки?
6. Что такое знак поверки? Состав.
7. Что такое свидетельство о поверке? Состав.
8. Какие существуют виды поверки?
9. Что такое график поверки?
10. Что такое поверочная схема?
11. Что такое межповерочный или межкалибровочный интервал?
12. Как устанавливаются межповерочный или межкалибровочный интервал?
13. Что такое калибровка средства измерений?
14. Состав Российской системы калибровки (РСК).
15. Как осуществляется представление средства измерений на поверку?
16. Что такое средства калибровки?
17. В каком документе заложены требования к выполнению калибровочных работ?
18. Какие возможны варианты организации калибровочных работ?
19. В чем отличие поверки от калибровки?
20. Что такое эталон единицы величины и его признаки?
21. Государственные первичные эталоны.
22. Вторичные эталоны .
23. Что такое поверочная схема? Виды поверочных схем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке. Утвержден приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 года N 1815 Зарегистрировано в Министерстве юстиции Российской Федерации 4 сентября 2015 года, регистрационный N 38822.

2. Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» от 26.06.2008 N 102.

3. РМГ 74-2004 ГСИ. Методы определения межповерочных и межкалибровочных интервалов средств измерений.

4. Положения о признании результатов калибровки при поверке средств измерений в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений. Утверждено постановлением Правительства Российской Федерации от 2 апреля 2015 года N 311 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2015, N 15, ст. 2272).

5. Порядок создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него. Утвержден приказом Минпромторга России от 20 августа 2014 года N 1318* (зарегистрирован в Минюсте России 17 февраля 2014 года, регистрационный номер 31337).

6. РД РСК 01-2014 «Положение о Российской системе калибровки».

7. РД РСК 02-2014 «Порядок организации деятельности Российской системы калибровки».

8. РД 34.11.412-96 Методические указания. Калибровка средств измерений на энергопредприятиях электроэнергетики. Организация и порядок проведения.

9. ГОСТ 8.061-80 ГСИ. Поверочные схемы. Содержание и построение.

Составитель
Леонид Федорович Кожухов

Рецензент
Игорь Викторович Мирошин

ПОВЕРКА И КАЛИБРОВКА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Методические указания к практическим занятиям
по дисциплинам «Метрология, стандартизация,
сертификация и техническое документоведение»
и «Метрология, стандартизация и сертификация»
для студентов СПО всех специальностей

Электронный ресурс

Сверстано в филиале КузГТУ в г. Прокопьевске.
653039, г. Прокопьевск, ул. Ноградская, 19а.

Заказ 316.