

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра метрологии, стандартизации и сертификации

**ПОДГОТОВКА К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ЗАКОНОДАТЕЛЬНАЯ МЕТРОЛОГИЯ»**

Методические указания

Составители
Л.Н. Третьяк, И.В. Колчина

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования «Оренбургский государственный
университет» для обучающихся по образовательной программе
высшего образования по направлению подготовки 27.03.01
Стандартизация и метрология

Оренбург
2021

УДК 006.9(075.8)

ББК 30.10я73

П66

Рецензент – доцент, кандидат технических наук А.Л. Воробьев

П66 Подготовка к практическим занятиям по дисциплине «Законодательная метрология»: методические указания / составители Л.Н. Третьяк, И.В. Колчина; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2021. – 48 с.

В методических указаниях представлены учебные материалы, необходимые для организации самостоятельной подготовки к практическим занятиям. Методические указания включают в себя 6 практических работ, каждая из которых содержит теоретический материал, описание хода занятия и контрольные вопросы.

Методические указания предназначены обучающимся направления подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология по дисциплине «Законодательная метрология».

УДК 006.9(075.8)

ББК 30.10я73

© Третьяк Л.Н.,
Колчина И.В.,
составление, 2021
© ОГУ, 2021

Содержание

Введение.....	4
1 Общие указания по выполнению практических работ	6
2 Тема практической работы №1 «Анализ изменений законодательства в области обеспечения единства измерений за последние 30 лет»	7
3 Тема практической работы № 2 «Технология разработки нормативной документации на важнейшие виды метрологической деятельности (испытания и утверждение типа средств измерений, методики выполнения измерений)»	14
4 Тема практической работы № 3 «Поверка СИ. Изучение методов поверки. Разработка локальных поверочных схем».....	24
5 Тема практической работы № 4 Требования к выполнению калибровочных работ	35
Список используемых источников.....	47

Введение

Дисциплину «Законодательная метрология» необходимо рассматривать как неотъемлемую часть обучения для студентов направления подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология применительно нормативно-законодательному обеспечению деятельности в различных областях метрологии и метрологического обеспечения. Освоение дисциплины позволит обучающимся приобрести знания в области обеспечения единства измерений, сформировать навыки работы с нормативно-законодательной документацией в области обеспечения единства измерений, познакомиться с целями, задачами и формами федерального государственного надзора в области обеспечения единства измерений.

Данная дисциплина неразрывно связана с ранее изученной дисциплиной «Правовые основы метрологии и стандартизации» и последующей «Метрологическое обеспечение производства».

Настоящие методические указания должны способствовать формированию навыков подготовки к практическим занятиям по дисциплине «Законодательная метрология». Кроме этого выполнение заданий направлено на формирование у обучающихся компетенций: ОК-4 «обладать способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности» и ПК-18 «обладать способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством».

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения:

Знать:

- структуру правовых основ метрологии;
- основные нормативные документы в области обеспечения единства измерений и их положения;

- законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы метрологии.

Уметь:

- применять технологию разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля;

- использовать правовые основы ОЕИ для решения профессиональных задач;

- использовать нормативно-законодательные документы системы ОЕИ;

- использовать основные формы государственного регулирования обеспечения единства измерений;

- применять навыки при решении профессиональных задач;

Владеть:

- технологией разработки нормативной документации на важнейшие виды метрологической деятельности.

- порядок и правила проведения подтверждения соответствия продукции, сертификации услуг, аттестации технических средств, аккредитации испытательных лабораторий

- уровни нормативной документации и субъекты их разработки;

- навыками выполнения заданий по повышению качества продукции, по разработке планов, программ и методик проведения испытаний, измерений и контроля качества продукции.

1 Общие указания по выполнению практических работ

Для закрепления и более глубокого изучения материала курса «Законодательная метрология» по учебному плану отведено 18 часов на лекционные и 16 часов – на практические работы. К практическим работам студент должен быть предварительно подготовлен путем изучения настоящих методических указаний и соответствующих разделов учебного материала (лекции, учебные пособия, Интернет-ресурсы).

Работа на практических занятиях выполняется индивидуально или в группах. На практических занятиях обучающиеся овладевают первоначальными профессиональными умениями и навыками, которые в дальнейшем закрепляются и совершенствуются в процессе технологической и преддипломной производственной практик. Наряду с формированием умений и навыков в процессе практических занятий обобщаются, систематизируются, углубляются и конкретизируются теоретические знания, вырабатывается способность и готовность использовать теоретические знания на практике, развиваются интеллектуальные умения.

Методические указания содержат следующие разделы:

- обозначение темы работы;
- цель работы;
- методический материал;
- порядок выполнения работы;
- форму отчетности;
- список рекомендуемой литературы;
- контрольные вопросы.

Практические работы оформляются в соответствии с СТО 02069024.101-2015 с выводами в виде отчета [1].

2 Тема практической работы №1 «Анализ изменений законодательства в области обеспечения единства измерений за последние 30 лет»

Цель занятия: Повторить материал, изложенный в Федеральном законе N 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений». Изучить методический материал, выяснить основные изменения, произошедшие в законодательной базе обеспечения единства измерений. Дать заключение о произошедших изменениях в законодательстве в выводах практической работы.

Методический материал

Методические указания позволяют более подробно и полно изучить Федеральный закон N 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений», рассмотреть исторические аспекты создания и изменения федерального закона за время его существования. Позволяют не только освоить материал, но и понять, почему происходили изменения в структуре и содержании федерального закона.

1 Анализ изменений Федерального закона N 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений». В 1993 году был впервые принят Закон РФ «Об обеспечении единства измерений» (N 4871-1 от 27.04.1993). Эта версия Закона установила: правовые основы обеспечения единства измерений в Российской Федерации, отношения государственных органов управления с юридическими и физическими лицами по вопросам изготовления, выпуска, эксплуатации, ремонта, продажи и импорта средств измерений и направлен на защиту прав и законных интересов граждан, от отрицательных последствий недостоверных результатов измерений.

До этого времени законодательные нормы в области метрологии по существу отсутствовали. Правовые нормы устанавливались постановлениями Правительства. По сравнению с положениями этих постановлений Закон установил немало нововведений – от терминологии до необходимости лицензирования метрологической деятельности в стране. Установлено четкое разделение функций государственного метрологического контроля и государственного метрологического надзора; пересмотрены правила калибровки, введена добровольная сертификация средств измерений и др. [2].

В 2008 г. был принят Федеральный закон от 26 июня 2008 г. N 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений». Новая версия Закона регламентирует цели действия и отношения, возникающие при выполнении измерений требования к измерениям, единицам величин, эталонам единиц величин, стандартным образцам, средствам измерений, применение стандартных образцов, средств измерений, методик (методов) измерений, а также при 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 [3].

С 2008 года Федеральный Закон №102 «Об обеспечении единства измерений» претерпел немало изменений. Первые изменения Правительство внесло в 2011 году, далее в 2014, а последние изменения были внесены 13 июля 2015 года. Первая глава была изменена и дополнена статьей 3.1. В ней указываются положения по передачи полномочий по метрологическому надзору к сотрудникам исполнительной власти. Изменения были представлены на основании ФЗ № 184 [4].

В 2015 г. были внесены существенные изменения в Федеральный закон N 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений».

2 Необходимость перехода к новой версии Федерального закона № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»

В Законе № 102, в целом, обеспечена преемственность с Законом Российской Федерации от 27 апреля 1993 г. № 4871-1 «Об обеспечении единства измерений». Вместе с тем, в новом Законе предусмотрен ряд законодательных новаций, в частности:

- в основу сферы государственного регулирования обеспечения единства измерений положены измерения. Государственное регулирование распространяется на измерения, к которым законодательством Российской Федерации установлены обязательные требования в целях защиты прав и законных интересов граждан, общества и государства от отрицательных последствий недостоверных результатов измерений;

- устранено избыточное государственное регулирование за счет упразднения лицензирования деятельности юридических лиц и индивидуальных предпринимателей по изготовлению и ремонту средств измерений, а также введения принципа недопустимости проведения проверки соблюдения одних и тех же требований у одного субъекта проверки двумя и более государственными органами надзора;

- установлен перечень работ и услуг в области обеспечения единства измерений, для выполнения которых требуется аккредитация;

- расширена возможность участия компетентных предприятий, в том числе малого и среднего бизнеса, в оказании таких услуг в области обеспечения единства измерений, как аттестация методик измерений, проведение испытаний средств измерений и исследований стандартных образцов в целях утверждения их типа, метрологическая экспертиза;

- добавлены нормы, позволяющие развивать и совершенствовать эталонную базу Российской Федерации;

- законодательно закреплена гарантия обеспечения всех заинтересованных лиц информацией в области обеспечения единства измерений.

На основании изменений Федеральным законом от 21 июля 2014 года N 254-ФЗ О внесении изменений в Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» [5], внесенных в новую версию ФЗ - № 102 «Об обеспечении единства измерений». Законопроект направлен на приведение вопросов обеспечения единства измерений в соответствии с требованиями Закона. Изменения были внесены в следующие документы:

- Налоговый кодекс Российской Федерации;
- Таможенный кодекс Российской Федерации;
- Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях;
- Трудовой кодекс Российской Федерации;
- Кодекс внутреннего водного транспорта Российской Федерации;
- Федеральный закон «О техническом регулировании»;
- Федеральный закон «Об энергосбережении»;
- Федеральный закон «О газоснабжении»;
- Федеральный закон «О лицензировании отдельных видов деятельности»;
- Федеральный закон «О железнодорожном транспорте в Российской Федерации»;
- Федеральный закон «О геодезии и картографии».

3 Структура Федерального закона N 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»

Федеральный закон от 26 июня 2008 г. N 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» (с изменениями и дополнениями от 2015 года) содержит 9 глав.

– Глава 1. Общие положения. Рассматривает цели и сферы действия закона, основные понятия, законодательство об обеспечении единства измерений, международные договоры Российской Федерации в области обеспечения единства измерений (ОЕИ);

– Глава 2. Требования к измерениям, единицам величин, эталонам единиц величин, стандартным образцам, средствам измерений, техническим системам и устройствам с измерительными функциями;

– Глава 3. Государственное регулирование в области обеспечения единства измерений. Рассматривает формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений;

– Глава 4. Калибровка средств измерений;

– Глава 5. Аккредитация в области обеспечения единства измерений;

– Глава 6. Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений;

– Глава 7. Организационные основы обеспечения единства измерений;

– Глава 8. Ответственность за нарушение законодательства Российской Федерации об обеспечении единства измерений;

– Глава 9. Финансирование в области обеспечения единства измерений и заключительные положения.

Порядок выполнения работы

Необходимо изучить представленный методический материал. Самостоятельно проанализировать три версии Федерального закона «Об обеспечении единства измерений» в соответствии с указанными в рекомендуемой литературе ссылками. Сделать самостоятельные выводы по результатам анализа источников. Ответить на контрольные вопросы и задания.

Форма отчетности

Работу оформить в рабочей тетради в виде ответов на контрольные вопросы и задания.

Контрольные вопросы и задания

1. Какие отношения регулирует Федеральный закон от N 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»?
2. Перечислите цели принятия Федерального закона от 27.04.1993 N 4871-1 «Об обеспечении единства измерений».
3. Перечислите цели принятия Федерального закона от 26.06.2008 N102 «Об обеспечении единства измерений».
4. Перечислите сферы государственного регулирования, регламентированные ФЗ - N102 «Об обеспечении единства измерений». Дайте краткую характеристику каждой из сфер государственного регулирования.
5. Перечислите изменения Федерального закона № 102 «Об обеспечении единства измерений», принятые в 2015 г.
6. Какие правовые акты претерпели изменения с принятием в 2008 году Федерального закона № 102 «Об обеспечении единства измерений»?
7. Перечислите основные понятия и их определения, в которые были внесены изменения в последней версии Федерального закона № 102 «Об обеспечении единства измерений».
8. Перечислите формы государственного регулирования в области ОЕИ. Дайте краткую характеристику каждой из форм.

9. Объясните, почему калибровка средств измерений выделена отдельной главой в Федеральном законе № 102?

10. Какая ответственность предусмотрена за нарушение законодательства в области ОЕИ?

Результаты сравнения двух версий Федерального закона «Об обеспечении единства измерений» заполните в виде таблицы. Критерии сравнения представлены в таблице 2.1. Сделайте выводы об изменениях законодательной основы в сфере обеспечения единства измерений Российской Федерации.

Таблица 2.1 – Критерии сравнения ФЗ-N 4871-1 от 27.04.1993 и ФЗ-N102 от 26.06.2008

Критерии сравнения	ФЗ-N 4871-1 от 27.04.1993	ФЗ-N102 от 26.06.2008
Цели принятия закона		
Основные понятия		
Сферы действия закона		
Формы государственного регулирования		
Ответственность за нарушение закона		
Финансирование работ по ОЕИ		

3 Тема практической работы № 2 «Технология разработки нормативной документации на важнейшие виды метрологической деятельности (испытания и утверждение типа средств измерений, методики выполнения измерений)»

Цель работы: Рассмотреть основные виды нормативной документации, распространяющиеся на важнейшие виды метрологической деятельности, такие как испытания и утверждение типа средств измерений, методики измерений. Изучить общие принципы разработки нормативной документации. Составить конспект методического материала и ответить на контрольные вопросы и задания.

Методический материал

Разработка нормативной документации на виды метрологической деятельности является важнейшим этапом обеспечения единства измерений в стране. В соответствии с ГОСТ Р 51672 – 2000 **метрологическое обеспечение испытаний** представляет собой установление и применение научных и организационных основ, технических средств, метрологических правил и норм, необходимых для получения достоверной измерительной информации о значениях показателей качества и безопасности продукции и услуг, а также о значениях характеристик воздействующих факторов и (или) режимов функционирования объекта при испытаниях, других условий испытаний. **Испытания**, можно описать как техническую операцию, заключающуюся в определении одной или нескольких характеристик данной продукции, процесса или услуги в соответствии с установленной процедурой. При этом **погрешность результата испытаний**, определяется как разность между результатом испытаний характеристики объекта при

фактических условиях испытаний и истинным (действительным) значением характеристики объекта при условиях испытаний, установленных в нормативном документе на методы испытаний объекта. **Воспроизводимость результатов испытаний**, представляет собой характеристику результатов испытаний, определяемую близостью результатов испытаний одного и того же объекта по единым методикам в соответствии с требованиями одного и того же нормативного документа с применением различных экземпляров оборудования разными операторами в разное время в разных лабораториях. Воспроизводимость результатов испытаний зависит не только от точности измерений, но и от однородности и стабильности характеристик испытываемого объекта, непостоянства характеристик объекта между испытаниями, в том числе от разброса характеристик образцов (проб), отобранных для испытаний [6].

Необходимость разработки нормативной документации в области обеспечения единства измерений заключается в установлении требований метрологического обеспечения испытаний. Основная цель метрологического обеспечения испытаний - это получение достоверной измерительной информации о значениях показателей качества и безопасности продукции.

Задачами метрологического обеспечения испытаний являются:

- создание необходимых условий для получения достоверной информации о значениях показателей качества и безопасности продукции при испытаниях;
- разработка методик испытаний, обеспечивающих получение результатов испытаний с погрешностью и воспроизводимостью, не выходящих за пределы установленных норм;
- разработка программ испытаний, обеспечивающих получение достоверной информации о значениях показателей качества и безопасности продукции и их соответствие установленным требованиям;
- проведение метрологической экспертизы программ и методик испытаний;

- обеспечение поверки средств измерений, используемых в сферах распространения государственного метрологического контроля и надзора и применяемых для контроля параметров испытываемой продукции, характеристик условий испытаний, условий и параметров безопасности труда и состояния окружающей среды;

- обеспечение аттестации испытательного оборудования в соответствии с ГОСТ Р 8.568;

- обеспечение калибровки средств измерений, не подлежащих государственному метрологическому контролю и надзору;

- обеспечение аттестации методик выполнения измерений в соответствии с ГОСТ Р 8.563 и методик испытаний;

- подготовка персонала испытательных подразделений к выполнению измерений и испытаний, техническому обслуживанию и аттестации испытательного оборудования [6].

Технология проведения испытаний средств измерений в целях утверждения типа рассмотрена нормативным документом ПМГ 121-2013 [7].

РМГ 29-2013 определяет тип средств измерений как совокупность средств измерений одного и того же назначения, основанных на одном и том же принципе действия, имеющих одинаковую конструкцию и изготовленных по одной и той же технической документации [8].

Утверждение типа средства измерений – это решение, выносимое органом государственной метрологической службы, свидетельствующее о соответствии средства измерений установленным требованиям и о пригодности его применения в сферах распространения федерального государственного метрологического надзора.

Все средства измерений, применяемые в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, подлежат обязательному утверждению. При утверждении типа средств измерений, устанавливаются показатели точности, а также интервал и методика проведения поверки средств измерений данного типа. Решение об утверждении типа принимает

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Ростехрегулирование) на основании положительных результатов испытаний для целей утверждения типа.

Порядок проведения испытаний средств измерений и стандартных образцов установлен в правилах по метрологии ПР 50.2.104-09 и включает в себя:

- испытания средств измерений для целей утверждения их типа;
- принятие решения об утверждении типа, его государственную регистрацию и выдачу сертификата об утверждении типа;
- испытания средств измерений на соответствие утвержденному типу при контроле соответствия средств измерений утвержденному типу;
- признание утверждения типа или результатов испытаний типа средств измерений, проведенных компетентными организациями зарубежных стран;
- информационное обслуживание потребителей измерительной техники.

Заявки на проведение испытаний средств измерений для целей утверждения типа, в том числе ввозимых по импорту, направляют разработчик, изготовитель или его уполномоченный в Ростехрегулирование, которое в 10-ти дневный срок принимает решение по заявке и направляет поручение аккредитованным государственным центрам испытаний средств измерений (ГЦИ СИ) на проведение испытаний средств измерений для целей утверждения их типа, а копию поручения – заявителю и во ВНИИМС. В поручении указывают сроки и место проведения испытаний.

Испытания средств измерений является обязательным испытанием образцов средств измерений в сферах распространения государственного метрологического контроля и надзора с целью утверждения типа средств измерений. Испытания средств измерений в целях утверждения типа представляют собой работы по определению метрологических и технических характеристик однотипных средств измерений [7].

Порядок проведения испытаний утверждается программой испытаний, которая содержит следующие разделы:

- объект испытаний;
- содержание и объем испытаний;
- условия проведения испытаний;
- методы (методики) испытаний;
- идентификация программного обеспечения и оценка его влияния на метрологические характеристики средства измерений (раздел разрабатывается при наличии программного обеспечения);
- определение интервала между поверками;
- анализ защиты конструкции средства измерений от несанкционированных вмешательств и настройки.

Данные этапы позволяют провести испытания с целью определения типа средства измерений, применяемых в соответствии с национальным законодательством в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, подлежащие обязательному утверждению. [7].

ГОСТ 8.010-2013 «Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Методики выполнения измерений. Основные положения» устанавливает общие положения и требования, относящиеся к разработке, стандартизации, методик выполнения измерений и метрологическому надзору (контролю) за ними.

В данном нормативном документе методика выполнения измерений определена как, установленная логическая последовательность операций и правил при измерении, выполнение которых обеспечивает получение результатов измерений в соответствии с принятым методом измерений.

Каждая методика должна пройти аттестацию, которая заключается в исследовании и подтверждении соответствия методики выполнения измерений установленным метрологическим требованиям к измерениям.

С целью анализа и оценки правильности выбора методов и средств измерений показателей точности, операций и правил проведения измерений,

а также обработки их результатов предъявляемым к ней метрологическим требованиям, проводится метрологическая экспертиза МВИ.

Установленная характеристика точности любого результата измерений, полученного при соблюдении требований и правил данной методики выполнения измерений определяется показателем точности измерений.

Разработку методик выполнения измерений осуществляют на основе исходных данных, которые могут быть приведены в техническом задании, технических условиях и других документах.

К исходным данным относится следующее:

- область применения (объект измерений, в том числе наименование продукции и контролируемых параметров, а также область использования - для одного предприятия, для сети лабораторий и т.п.);

- если методика выполнения измерений предназначена для оценки соответствия требованиям, установленным техническим регламентом, то в документе на методику выполнения измерений указывают наименование технического регламента, номер пункта, устанавливающего требования (при необходимости и наименования межгосударственного или национального стандарта или свода правил);

- наименование измеряемых(ой) величин(ы) в единицах величин, допущенных к применению в данной стране;

- требования к показателям точности измерений;

- требования к условиям выполнения измерений;

- характеристики объекта измерений, если они могут влиять на точность измерений (выходное сопротивление, жесткость в месте контакта с датчиком, состав пробы и т.п.);

- при необходимости - другие требования к методикам выполнения измерений, например требования к применяемым средствам измерений.

Методики выполнения измерений должны обеспечивать показатели точности и функционального назначения, установленные в исходных требованиях на их разработку.

Условия измерений задают в виде номинальных значений с допускаемыми отклонениями и (или) границ диапазонов возможных значений влияющих величин. При необходимости указывают предельные скорости изменений или другие характеристики влияющих величин, а также ограничения на продолжительность измерений, число параллельных определений и т.п. данные.

Разработка методик выполнения измерений, как правило, включает в себя следующее:

- формулирование измерительной задачи и описание измеряемых(ой) величин(ы);
- предварительный отбор возможных методов решения измерительной задачи;
- выбор метода и средств измерений (в том числе стандартных образцов), вспомогательных устройств, материалов и реактивов;
- установление последовательности и содержания операций при подготовке и выполнении измерений, включая требования по обеспечению безопасности труда и экологической безопасности и требования к квалификации операторов;
- организацию и проведение теоретических и экспериментальных исследований по оценке показателей точности разработанной методики выполнения измерений; экспериментальное опробование методик выполнения измерений; анализ соответствия показателей точности исходным требованиям;
- обработку промежуточных результатов измерений и вычисление окончательных результатов, полученных с помощью данной методики выполнения измерений;
- разработку процедур и установление нормативов контроля точности, получаемых результатов измерений;
- разработку проекта документа на методику выполнения измерений;
- аттестацию методики выполнения измерений;

- утверждение и регистрацию документа на методику выполнения измерений, оформление свидетельства об аттестации;

- регистрацию методики выполнения измерений в национальном реестре в порядке, установленном национальным законодательством.

Методы и средства измерений выбирают в соответствии с документами, относящимися к выбору методов и средств измерений данного вида, а при отсутствии таких документов - в соответствии с общими рекомендациями.

В документе, регламентирующем методику выполнения измерений, указывают:

- наименование методики выполнения измерений;
- назначение методики выполнения измерений;
- область применения;
- условия выполнения измерений;
- метод (методы) измерений;
- допускаемую и (или) приписанную неопределенность измерений или норму погрешности и (или) приписанные характеристики погрешности измерений;

- применяемые средства измерений, стандартные образцы, их метрологические характеристики (в случае применения методики в сфере законодательной метрологии сведения об утверждении их типов), вспомогательные устройства, материалы, реактивы и т.п.

До внедрения в практику своей деятельности аттестованной методики выполнения измерений в каждой лаборатории, в которой предполагается применять эту методику, проводят подтверждение ее реализуемости в условиях данной лаборатории с установленными показателями точности.

После разработки и аттестации методики выполнения измерений проходят стандартизацию и метрологический надзор в сфере законодательной метрологии [9].

Порядок выполнения работы

На основании методического материала и необходимых к рассмотрению нормативных документов (ГОСТ Р 8.568-2017, ГОСТ Р 51672-2000, ПМГ 121-2013, ГОСТ 8.010-2013) необходимо:

- изучить основные понятия и их определения, рассмотреть общие принципы технологии разработки нормативной документации на виды метрологической деятельности;
- ответить на контрольные вопросы и оформить в виде краткого конспекта в тетради.

Форма отчетности

Оформите конспект по методическому материалу и контрольным вопросам в письменном виде. Сделайте выводы.

Контрольные вопросы и задания

- 1 Дайте определение метрологического обеспечения.
- 2 Что понимается под испытанием в ГОСТ Р 51672?
- 3 Дайте определение погрешности результата испытаний в соответствии с ГОСТ Р 51672 и приведите другие определения данному термину.
- 4 Почему воспроизводимость является характеристикой результатов испытаний, от чего зависит эта характеристика точности?
- 5 В чем заключается основная цель разработки метрологического обеспечения?
- 6 Перечислите задачи метрологического обеспечения испытаний.
- 7 Какой документ определяет технологию проведения испытаний средств измерений?

8 Перечислите какие этапы включает в себя порядок проведения испытаний.

9 Дайте определение понятию «методика выполнения измерений» (МВИ) в соответствии с ГОСТ 8.010.

10 Опишите общий порядок разработки МВИ.

4 Тема практической работы № 3 «Поверка СИ. Изучение методов поверки. Разработка локальных поверочных схем»

Цель работы: Изучить основные положения о поверке средств измерений, виды поверок, порядок проведения поверки, разработку поверочных схем. Рассмотреть основные условия проведения поверки, требования к помещениям к персоналу. Определить отличия поверки и калибровки средств измерений.

Методический материал

В соответствии с Федеральным законом N 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» **поверка средств измерений** (далее также - поверка) определяется как совокупность операций, выполняемых в целях подтверждения соответствия средств измерений метрологическим требованиям [11]. Поверка средств измерений относится к одной из форм государственного регулирования в области обеспечения единства измерений.

1 Виды поверок

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.

Поверку средств измерений осуществляют аккредитованные на проведение поверки средств измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели.

Перечень средств измерений, поверка которых осуществляется только аккредитованными государственными региональными центрами метрологии, устанавливается Правительством Российской Федерации.

Результаты поверки средств 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).

Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке устанавливаются федеральным органом исполнительной власти (ФОИВ), осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в области обеспечения единства измерений.

Сведения о результатах поверки средств измерений, предназначенных для применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений проводящими поверку средств измерений юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями.

Средства измерений, не предназначенные для применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, могут подвергаться поверке в добровольном порядке [11].

Порядок организации поверки средств измерений утвержден Решением Коллегии Евразийской экономической комиссии от 26 июля 2016 года №89. [12]. Данный нормативный документ определяет правила организации поверки средств измерений, виды поверок, сопроводительную документацию.

Поверки подразделяются на первичную и последующие поверки.

Первичная поверка проводится:

- при выпуске из производства средства измерений;
- при вводе в эксплуатацию средства измерений (если при выпуске из производства средства измерений поверка не проводилась);
- после ремонта средства измерений.

Последующая поверка проводится при условии проведения первичной поверки и подразделяется на:

- периодическую;
- внеочередную;
- после ремонта средства измерений;
- поверку при повреждении знаков поверки или пломб для защиты от несанкционированного доступа к местам настройки средств измерений, в том числе программного обеспечения.

Периодическая поверка проводится в отношении средств измерений, находящихся в эксплуатации, через интервал времени между поверками, указанный в сертификате об утверждении типа средства измерений.

Внеочередная поверка проводится до истечения срока действия свидетельства о поверке по инициативе владельца (пользователя) средства измерений или другого заинтересованного лица.

Поверка после ремонта средства измерений проводится в объеме первичной поверки.

Поверка средств измерений проводится на основании заявки владельца (пользователя) средства измерений или другого заинтересованного лица.

Для проведения поверки заявителем представляются в уполномоченную организацию:

- а) заявка (с указанием наименования средства измерений, сведений о заявителе (наименование, местонахождение (адрес) юридического лица или фамилия, имя, отчество (при наличии), место жительства физического лица или физического лица, зарегистрированного в качестве индивидуального

предпринимателя, номера телефона и факса, адрес электронной почты (при наличии));

б) свидетельство о предыдущей поверке (при наличии);

в) средство измерений в комплектности в соответствии с описанием типа;

г) информация о проведенном ремонте средства измерений (в случае если средство измерений подвергалось ремонту).

Самостоятельно изучить Порядок проведения поверки средств измерений, определить какая документация оформляется после проведения поверки (при положительном или отрицательном результате) [[12](#)].

2 Поверочные схемы

Систему передачи размера единицы физической величины (далее - единицы) от государственного эталона или исходного образцового средства измерений рабочим средствам измерений устанавливают поверочные схемы [[13](#)].

Поверочные схемы в зависимости от области распространения подразделяют на следующие виды:

- государственные поверочные схемы;
- ведомственные поверочные схемы;
- локальные поверочные схемы.

Государственная поверочная схема распространяется на все средства измерений данной физической величины, применяемые в стране.

Ведомственная поверочная схема распространяется на средства измерений, подлежащие поверке внутри ведомства.

Локальная поверочная схема распространяется на средства измерений, подлежащие поверке в данном органе государственной или ведомственной метрологической службы.

Ведомственные и локальные поверочные схемы не должны противоречить государственным поверочным схемам для средств измерений тех же физических величин.

Ведомственная и локальная поверочные схемы могут быть составлены при отсутствии государственной поверочной схемы.

Построение и содержание поверочных схем рассмотрено в ГОСТ 8.061-80 [13]. Материал нормативного документа рассмотреть самостоятельно.

На рисунке 4.1 приведен пример государственной поверочной схемы.

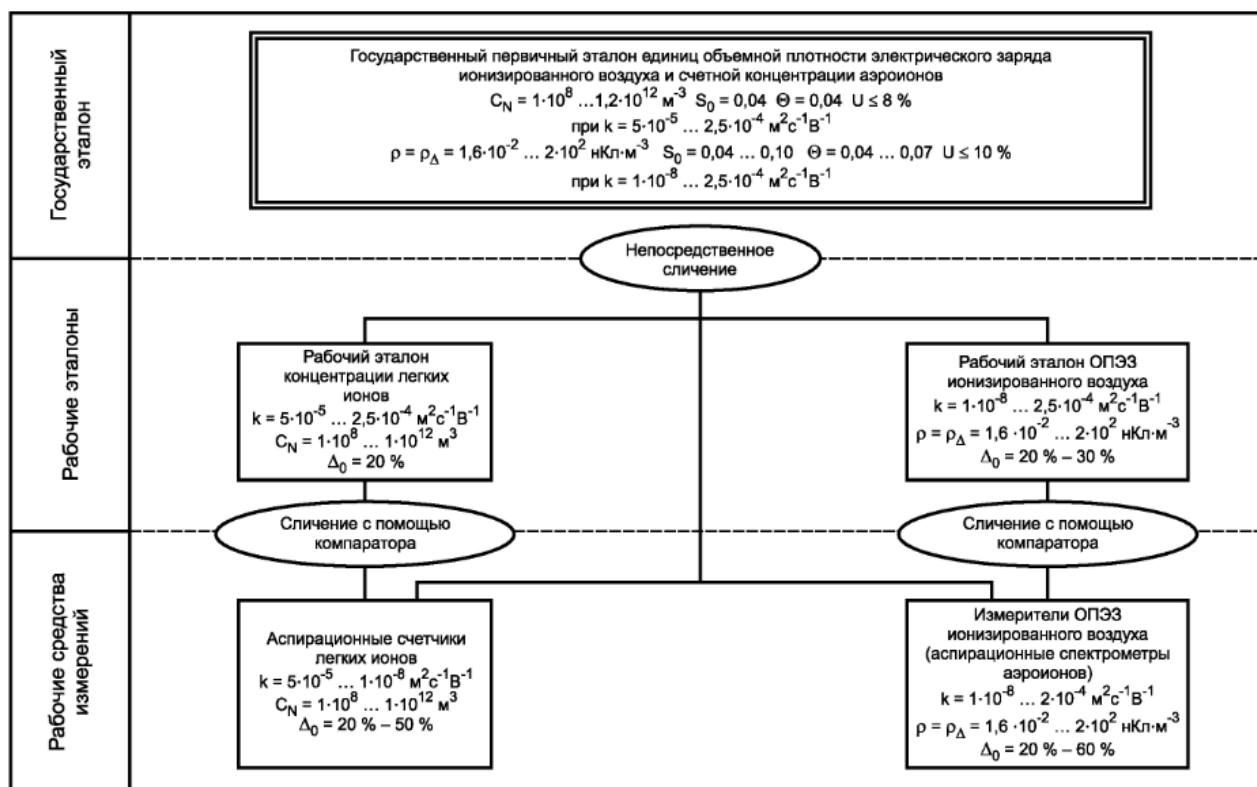


Рисунок 4.1 – Государственная поверочная схема для средств измерений объемной плотности электрического заряда ионизированного воздуха и счетной концентрации аэроионов

3 Методы поверки

Методы поверки средств измерений, указываемые на поверочной схеме, с целью унификации должны соответствовать одному из следующих общих методов:

- непосредственное сличение (т.е. без средств сравнения);
- сличение при помощи компаратора или других средств сравнения;
- метод прямых измерений;
- метод косвенных измерений.

При указании метода поверки допускается в текстовой части отражать специфику поверки средств измерений. Если при поверке проводят градуировку средств измерений, это указывают в тексте. Под наименованием метода поверки указывают допускаемое значение погрешности метода поверки. Наименование государственного эталона заключают в прямоугольник, образованный двойной линией. Наименования вторичных эталонов (эталон-копий, эталонов сравнения, рабочих эталонов), а также образцовых и рабочих средств измерений заключают в прямоугольники, образованные одинарной линией. Наименования методов поверки заключают в горизонтальные овалы, которые располагают между наименованиями объектов поверки и средств измерений, от которых передают размер единицы.

Передачу размеров единиц сверху вниз изображают сплошными линиями, соединяющими объекты поверки с соответствующими средствами, от которых передается размер единицы, причем в разрыв этих линий помещают овалы с указанием основных методов поверки. Овалы, находящиеся ниже поля эталонов, располагают в разрывах штриховых линий, разделяющих соответствующие поля схемы.

4 Отличия калибровки и поверки

Ниже приведены определения терминов:

Поверка СИ – совокупность операций, выполняемых в целях подтверждения соответствия средств измерений метрологическим требованиям. Средства измерений, предназначенные для применения в сфере

государственного регулирования обеспечения единства измерений, до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта подлежат поверке.

Калибровка СИ – совокупность операций, выполняемых в целях определения действительных значений метрологических характеристик средств измерений. Средства измерений, не предназначенные для применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, могут в добровольном порядке подвергаться калибровке.

Характеристика общих отличий поверки от калибровки средств измерений приведена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Отличие поверки от калибровки средств измерений

Поверка – процедура строго необходимая для СИ, применяющихся в сфере Государственного регулирования обеспечения единства измерений.	Калибровка – это добровольная процедура и не заменяет процедуру поверки!
При поверке мы определяем, находятся ли метрологические характеристики в пределах допустимых для них норм.	Калибровка даёт возможность определить действительные значения метрологических характеристик в данный момент времени.
Выполнять поверку могут только аккредитованные в национальной системе аккредитации юридические лица и индивидуальные предприниматели.	Калибровку могут проводить и организации, которые не аккредитованы в национальной системе аккредитации.

Формулировки отличий в требованиях к поверке и калибровке СИ (согласно ФЗ «Об обеспечении единства измерений» 1993 г.) применительно

к области распространения, оформления результатов и других признаков представлены в таблицах 4.2, 4.3.

Таблица 4.2 – Отличия в требованиях к поверке и калибровке (ФЗ «Об обеспечении единства измерений» 1993 г.)

Калибровка	Поверка
Область распространения	
Могут подвергаться СИ, не подлежащие ГМКиН	Подвергают СИ, входящие в сферу ГРОЕИ (ранее ГК и Н). Поверку исходных эталонов органов ГМС и уникальных СИ осуществляют ГНМЦ
Оформление результатов	
Результаты калибровки СИ удостоверяются калибровочным знаком, наносимым на СИ, или сертификатом о калибровке, а также записью в эксплуатационный документ. Сертификат о калибровке представляет собой документ, удостоверяющий факт и результат калибровки СИ, который создается организацией, осуществляющей калибровку. Результат калибровки позволяет определить действительное значение измерений величины, показываемое СИ, или поправками к его показателям, или оценит погрешность этих средств. При калибровке могут быть определены и другие метрологические характеристики.	Результат поверки СИ, признанных годными к применению, оформляют выдачей свидетельства о поверке, нанесением предварительного клейма или иными способами, установленными Госстандартом России. Другими официально уполномоченными органами, которыми может быть постановлено право проведения поверки, являются аккредитованные метрологические службы юридических лиц.
Другие отличительные признаки	
СИ, не прошедшие калибровку, могут применяться в Сфере ГМКиН при внесении внутренних поправок в показания СИ.	Поверку проводят в соответствии с обязательными требованиями, установленными нормативными документами по поверке, ТУ на изготовление. Недопустимо сокращение параметров СИ, подлежащих поверке.

Таблица 4.3 – Отличия в требованиях к поверке и калибровке (ФЗ «Об обеспечении единства измерений» 2008 г.)

Калибровка	Поверка
1	2
Требования к периодичности проведения	
При выпуске СИ из производства или ремонта, при вводе по импорту, при эксплуатации, прокате и продаже(Ст.18 п.1)	Первичная поверка до введения в эксплуатацию и после ремонта СИ. Периодическая поверка в процессе эксплуатации СИ(Ст. 13 п.1)
Требования к обязательности процедуры	
Добровольный порядок для СИ, не предназначен для применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерения (Ст. 18 п.1)	Обязательный порядок для перечня СИ поверке которых осуществляется только аккредитованными в соответствии с законодательством РФ об аккредитации в национальной системе аккредитации государственным региональными центрами метрологии. (Ст. 13 п.5) Добровольный порядок для СИ, не предназначенных для применения в сфере государственного регулирования ОЕИ (Ст. 13 п.7)
Уполномоченные службы, имеющие право проводить поверку и калибровку	
Юр. лица и ИП в добровольном порядке аккредитованы в области ОЕИ. (Ст.18 п.2). Другими словами Любая метрологическая служба в составе юр. лица, в том числе предприятия (организации)	Аккредитованные метрологические службы и индивидуальные предприниматели (Ст. 13 п.2)
Метрологические отличия	
Калибровка СИ выполняется с использованием эталонов единиц величин, прослеживаемых Государственных первичных эталонам соответствующих единиц величин, а при отсутствие соответствующих Государственных первичных эталонов единиц величин- национальным эталоном единиц величин иностранных государств (Ст. 18 п.1)	Эталоны единиц величин, используемые при поверке СИ, должны быть аттестованы в соответствии с Положением об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования ОЕИ, утвержденным постановлением Правительства РФ от 23 сентября 2010 г. N 734 «Об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений»

Продолжение таблицы 4.3.

1	2
Сущность метрологической процедуры	
Определение действительных значений МХ калибруемых СИ (Ст. 2 п. 10)	Определение действительных значений МХ калибруемых СИ (Ст. 2 п. 10)
Знаки, удостоверяющие результат	
Сертификат о калибровке СИ (Ст.18 п.3), знак калибровки.	Знак поверки и (или) Свидетельство поверки и (или) запись в паспорте (формуляре) СИ, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки. (Ст.13 п.4)
Возможность применения результатов поверки (калибровки) в других сферах ГРОЕИ	
СИ, подвергаемые калибровке, не могут применяться в сферах ГРОЕИ	СИ, не предназначенные для применения в сферах ГРОЕИ, могут подвергаться поверке в добровольном порядке (Ст.13 п.7). Другими словами СИ подлежащие калибровке, могут быть поверены в добровольном порядке.

Порядок выполнения работы

Изучить методический материал. Рассмотреть порядок проведения поверки и калибровки средств измерений на конкретных примерах.

Необходимо изучить дополнительный материал об основных положениях процедуры проведения поверки и калибровки средств измерений.

Ответить на контрольные вопросы и задания.

Форма отчетности

Используя рекомендуемую литературу оформить ответы на контрольные вопросы в письменном виде.

Контрольные вопросы и задания

1. Дайте определение понятию «поверка» в соответствии с ФЗ-102 «Об обеспечении единства измерений».
2. Дайте определение понятию «калибровка» в соответствии с ФЗ-102 «Об обеспечении единства измерений».
3. Перечислите общий порядок организации поверки средств измерений.
4. На какие виды подразделяют поверку?
5. Какая поверка осуществляется для средств измерений при выпуске из производства и после ремонта?
6. Какие документы заявитель представляет в аккредитованную организацию для проведения поверки средств измерений?
7. Что называют поверочной схемой?
8. Какие виды поверочных схем в зависимости от области распространения действуют на территории РФ?
9. Перечислите номинальные значения влияющих величин которые необходимо соблюдать при выполнении поверки.
10. Как на поверочной схеме указывается метод поверки?

5 Тема практической работы № 4 Требования к выполнению калибровочных работ

Цель работы: Ознакомиться с положениями нормативных документов по организации калибровочных работ. Рассмотреть основные положения, требования, ресурсы при выполнении калибровочных работ.

Методический материал

В соответствии с ФЗ N 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений», калибровка средств измерений представляет собой совокупность операций, выполняемых в целях определения действительных значений метрологических характеристик средств измерений.

Калибровочные работы выполняются с целью определения и подтверждения действительных значений метрологических характеристик и (или) пригодности к применению средства измерений, не подлежащего государственному метрологическому контролю (надзору).

К средствам калибровки относят: эталоны, установки и другие средства измерений, применяемые при калибровке в соответствии с установленными правилами. Качество калибровочных работ определяется совокупностью общих характеристик, средств, методов и условий, предъявляемых в нормативных документах по калибровке.

Организация, выполняющая калибровочные работы разрабатывает и утверждает документ «Руководство по качеству организации выполнения калибровочных работ». Данный документ позволяет метрологической службе организации решать задачи по обеспечению качества выполнения калибровочных работ.

Требования к выполнению калибровочных работ следующие:

- разработка и утверждение «Руководство по качеству»;
- разработка и утверждение Политики в области качества;
- установление полномочий и взаимодействие персонала;
- определение и утверждение необходимых ресурсов и условий проведения работ.

Для обеспечения выполнения требований к качеству калибровки средств измерений используются следующие ресурсы:

- средства калибровки, обеспечивающие передачу размеров единиц калибруемым средствам измерений от государственных эталонов;
- нормативные документы, регламентирующие организацию и проведение калибровочных работ;
- помещения, отвечающие соответствующим требованиям;
- персонал.

Калибровку средств измерений могут осуществлять только метрологические службы или организации, аккредитованные на право проведения калибровочных работ.

Одним из признаков аккредитации является наличие в метрологической службе средств калибровки, отвечающих требованиям НД по калибровке и соответствующие области аккредитации. Средства калибровки должны обеспечивать передачу размеров единиц средствам измерений от соответствующих государственных эталонов. При этом средства калибровки должны иметь действующие свидетельства о поверке. Средства калибровки должны содержаться в условиях, обеспечивающих их сохранность и защиту от повреждений и преждевременного износа. Каждая единица средств калибровки имеет свидетельство о поверке или оттиск поверительного клейма. Руководитель организации, осуществляющей работы по калибровке назначает ответственного, который следит за состоянием средств калибровки.

Персонал ответственный за состоянием средств калибровки выполняет следующие работы:

- составляет и контролирует выполнение графиков профилактического осмотра, технического обслуживания и ремонта средств калибровки;
- ведет журналы учета средств калибровки;
- хранит и выдает персоналу инструкции по эксплуатации и техническому обслуживанию средств калибровки;
- составляет и контролирует выполнение графиков поверки средств калибровки;
- осуществляет поверку или представляет в другие организации (предприятия), имеющие право поверки соответствующих средств калибровки;
- дает указания персоналу в тех случаях, когда средства калибровки работают в режиме перегрузки или неправильно эксплуатируются.

Следующим ресурсом для обеспечения калибровочных работ является документация на калибровку, которая включает в себя:

- документы, устанавливающие технические требования к средствам калибровки и средствам измерений, относящимся к области аккредитации;
- НД на калибровку;
- эксплуатационную документацию на применяемые средства калибровки;
- документы, определяющие порядок учета и хранения информации и результатов калибровки (протоколы, рабочие журналы, отчеты и т.п.);
- сведения о ресурсах метрологической службы;
- документ, определяющий область аккредитации.

Персонал является неотъемлемой частью проведения калибровочных работ и включает в себя специалистов метрологической службы, которые должны иметь профессиональную подготовку и опыт калибровки (поверки) средств измерений в заявленной области аккредитации. Для каждого специалиста должны устанавливаться функции, обязанности, права и

ответственность, требования к образованию, техническим знаниям и опыту работы.

Следующим критерием проведения калибровки является наличие и соответствие установленным требованиям помещения. Помещения должны соответствовать по производственной площади, состоянию и обеспечиваемым в них условиям (температура, влажность, чистота воздуха, освещенность, звуко- и виброизоляция, защита от излучений магнитного, электрического и других физических полей, снабжение электроэнергией, водой, воздухом, теплом, хладагентом и т.п.) требованиям применяемых НД по калибровке, санитарным нормам и правилам, требованиям безопасности труда и охраны окружающей среды и общим требованиям ГОСТ 8.395-80. «ГСИ. Нормальные условия измерений при поверке. Общие требования».

Средства измерений в целях калибровки принимаются метрологической службой или организацией в сроки, установленные графиками калибровки. Регистрация принятых на калибровку средств измерений производится в специальном журнале лицами, назначенными руководителем метрологической службы.

Результаты калибровки на средствах измерений удостоверяются калибровочным знаком, наносимым на средства измерений, или сертификатом о калибровке, а также записью в эксплуатационных документах. Протоколы с результатами калибровки хранятся не менее срока до следующей калибровки. Протоколы с результатами калибровки средств измерений, для которых не установлен срок следующей калибровки, хранятся не менее одного года. Требования к выполнению калибровочных работ представлены в РМГ 120-2013 [13]

На рисунке 5.1 представлен пример оформления Сертификата о калибровке средств измерений.

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



АТТЕСТАТ АККРЕДИТАЦИИ № RA.RU.311341

СЕРТИФИКАТ О КАЛИБРОВКЕ

№ СК 0232469

Средство измерений Прибор для испытаний на отрыв Hydrajaws 2000 с
наименование и тип
манометром № 140246108 (5 кН)

заводской номер 01675430370

заказчик ООО "МЦ СИЗ и САС", 7733569288
наименование юридического (физического) лица, ИНН

метод калибровки РТ-МК-5202-445-2018
наименование метода/идентификация

калибровка выполнена с помощью 3.1.ZMA.0288.2015
регистрационный номер эталона(ов)

условия калибровки температура 21,0 °С, относительная влажность 51,0 %
условия окружающей среды и другие влияющие факторы

Калибровочное клеймо 

Начальник лаборатории № 445  Д.В.Косинский
должность руководителя подпись инициалы, фамилия

Лицо, выполнившее калибровку  В.А.Калитович
подпись инициалы, фамилия

«07» мая 2019 г.

Рисунок 5.1 – Пример оформления Сертификата о калибровке.

На рисунке 5.2 представлен пример оформления калибровочного клейма с условными обозначениями.

IV		P
1	2	3
1	K	2
4	5	6
A	B	C
7	8	9

K – знак калибровки (ячейка 5);

ABC – шифр калибровочного клейма, присвоенный при регистрации в Реестре национальной калибровочной службы (ячейки 7, 8, 9);

12 – последние цифры года проведения калибровки (ячейки 4,6);

IV – квартал года проведения калибровки (ячейка 1);

P – идентификационный знак калибровщика (условно: Романов) (ячейка 3).

Рисунок 5.2 – Пример оформления калибровочного клейма.

Методика калибровки должна быть разработана в соответствии с ГОСТ Р 8.879-2014 «Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Методики калибровки средств измерений. Общие требования к содержанию и изложению» [14].

Методики калибровки подразделяются на:

- методики калибровки, предназначенные для калибровки средств измерений, относящихся к одной или нескольким группам средств измерений;

- методики калибровки, предназначенные для калибровки средств измерений одного или нескольких типов средств измерений;

- методики калибровки, предназначенные для калибровки единичных экземпляров средств измерений.

Разработчиками методики калибровки могут быть:

- 1) государственные научные метрологические институты;
- 2) метрологические центры или научно-исследовательские институты, специализирующиеся на разработке новых методов и средств измерений в конкретных областях применения;
- 3) изготовители (разработчики) средств измерений;
- 4) пользователи средств измерений (заказчики калибровочной лаборатории);
- 5) калибровочные лаборатории.

В соответствии с требованиями ГОСТ ИСО/МЭК 17025 при калибровке следует использовать методики калибровки, которые отвечают потребностям клиентов, а также методики, приведенные в международных, региональных, межгосударственных или национальных стандартах.

При необходимости к стандарту на методику калибровки может быть разработано дополнение для заданных условий.

Разработанные нестандартизованные методики калибровки или стандарты на методики калибровки, используемые за пределами их целевой области распространения, расширенные или модифицированные, должны проходить оценку пригодности.

Общие требования к содержанию и изложению методики калибровки

Методика калибровки, оформленная самостоятельным документом, должна содержать:

- а) титульный лист;
- б) соответствующую идентификацию: наименование, номер, сведения о разработчике;
- в) указания об области распространения (назначении) методики калибровки (указание группы (групп), типа (типов) средств измерений, для калибровки которых данная методика предназначена);
- г) описание основных характеристик и особенностей калибруемых средств измерений в том случае, если методика калибровки предназначена

для калибровки средств измерений единичного производства, или средств измерений, изготовленных в соответствии со стандартами на технические условия, но используемых в особых условиях или режимах, а также, если к средствам измерений пользователем (заказчиком) предъявляются особые специфические требования;

д) сведения о метрологических характеристиках средств измерений, действительные значения которых подлежат определению в процессе калибровки;

е) перечень средств калибровки и вспомогательного оборудования, необходимых для проведения калибровки, с указанием требований к их техническим и метрологическим характеристикам, включая требования к обеспечению прослеживаемости измерений;

ж) сведения об условиях окружающей среды и необходимом периоде стабилизации для оборудования;

и) описание процедуры калибровки, включая:

- подготовку к процедуре калибровки,
- проверки, необходимые перед началом работы,
- проверки нормального функционирования и, при необходимости, процедуру регулировки оборудования перед каждым его использованием,
- процедуру калибровки,
- обработку результатов измерений,
- описание оформления результатов калибровки,
- меры безопасности, которые должны соблюдаться при проведении калибровки,
- условия или требования, при нарушении которых калибровка не проводится или результаты ее не могут считаться достоверными,
- указание о неопределенности (в том числе целевой) или процедуру оценки неопределенности измерений при калибровке.

Во вводной части необходимо устанавливать назначение методики калибровки, а также степень ее соответствия международным документам, региональным, межгосударственным и (или) национальным стандартам.

Особое внимание должно быть уделено наличию требований, обеспечивающих прослеживаемость измерений, выполняемых откалиброванными средствами измерений, до государственных первичных эталонов или национальных первичных эталонов иностранных государств.

В отдельных случаях могут быть введены указания о необходимости отнесения процесса проведения калибровки к работам с вредными или особо вредными условиями труда.

В разделе «Оформление результатов калибровки» необходимо указывать способ или сочетание способов оформления результатов калибровки:

- сертификат калибровки;
- место и способ нанесения оттиска калибровочного клейма;
- внесение записи в паспорт или другой эксплуатационный документ средства измерений.

В соответствии с ГОСТ ИСО/МЭК 17025 сертификат калибровки должен содержать следующую информацию:

- наименование документа «Сертификат калибровки»;
- наименование и юридический адрес калибровочной лаборатории, а также место проведения калибровки, если оно не совпадает с юридическим адресом лаборатории;
- номер сертификата калибровки, при этом, если сертификат калибровки помещается на нескольких страницах или содержит приложения (протоколы калибровки, градуировочные таблицы и т.д.), каждая страница сертификата калибровки или приложения должна быть соответствующим образом идентифицирована как имеющая отношение к конкретному сертификату калибровки. Каждая страница сертификата калибровки должна быть пронумерована, общее количество страниц должно быть указано;

- наименование и адрес заказчика (или подразделения предприятия в случае выполнения работ для собственных нужд предприятия);
- идентификацию используемой методики калибровки;
- наименование (тип), заводской номер и, при необходимости, состояние средства измерений, поступившего на калибровку;
- дату проведения калибровки;
- результаты калибровки с указанием единиц измерения величин;
- условия проведения калибровки (например, условия окружающей среды, при которых проводилась калибровка, и которые могли оказать влияние на результаты калибровки);
- оценка неопределенности измерений и указание о соответствии полученной неопределенности значению целевой неопределенности;
- доказательства прослеживаемости измерений к государственному первичному эталону соответствующей единицы величины или национальному первичному эталону иностранного государства;
- должность, подпись и расшифровку подписи лица, проводившего калибровку;
- при необходимости, в целях предупреждения злоупотреблений и защиты интеллектуальной собственности на сертификатах калибровки может быть помещена надпись: «Сертификат калибровки не может быть воспроизведен полностью или частично без письменного разрешения калибровочной службы».

При оценке неопределенности измерений, осуществляемой при калибровке средства измерений, все составляющие неопределенности, являющиеся существенными в данной ситуации, должны быть приняты во внимание при помощи соответствующих методов анализа.

Источниками неопределенности могут быть исходные эталоны и образцы, используемые при калибровке, методы калибровки и вспомогательное оборудование, окружающая среда и состояние

калибруемого средства измерений, а также индивидуальные особенности операторов, выполняющих калибровочные работы.

При оценке неопределенности следует учитывать:

- назначение калибруемых средств измерений и критичность в оценке достоверности определяемых метрологических характеристик;
- требования заказчика;
- требования, заложенные в методику калибровки разработчиками методики [14].

Порядок выполнения работы

Изучить методический материал, самостоятельно изучить нормативную документацию по теме, ответить письменно на контрольные вопросы и задания в тетради.

Форма отчетности

Результаты работы оформить в виде конспекта в тетради.

Контрольные вопросы и задания

1. Перечислите требования, предъявляемые к компетентности калибровочных лабораторий.
2. Какие факторы определяют качество проведения калибровочных работ?
3. Какие разделы должно содержать Руководство по качеству калибровочной лаборатории? Перечислите.
4. В случае разработки калибровочной лабораторией нестандартной методики калибровки, в частности в соответствии с техническими требованиями заказчика (клиента), указанными в техническом задании на

калибровку, или применения разработанной кем-то методики калибровки, какие данные она должна содержать? Перечислите.

5. Какую информацию должен содержать «Сертификат о калибровке»? Рассмотрите на конкретном примере.

6. Как классифицируются методики калибровки средств измерений по назначению?

7. Кто может быть разработчиком методики калибровки средств измерений?

8. Что должна содержать методика калибровки, оформленная самостоятельным документом?

9. Что входит в перечень основных и вспомогательных средств калибровки подраздела «Требования к средствам калибровки и вспомогательному оборудованию»?

10. Перечислите общие требования к содержанию методики калибровки.

Список используемых источников

1 СТО 02069024.101-2015 Стандарт организации «Работы студенческие. Общие требования и правила оформления». Утвержден 28.12.2015. Режим доступа: http://www.osu.ru/docs/official/standart/standart_101-2015.pdf

2 Федеральный закон от 27 апреля 1993 N 4871-1 «Об обеспечении единства измерений» Закон РФ от 27.04.1993 закон 2008 г. N 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений». Режим доступа: <http://legalacts.ru/doc/zakon-rf-ot-27041993-n-4871-1-ob/>

3 Федеральный закон от 26 июня 2008 г. N 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений». <https://rg.ru/2008/07/02/izmereniya-dok.html>

4 Федеральный закон N 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» (с изменениями 2021 года) Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902107146>

5 Федеральный закон № 254 «О внесении изменений в Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» от 21 июля 2014 года Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/902107146?marker=64U0IK>

6 ГОСТ Р 51672-2000 Метрологическое обеспечение испытаний продукции для целей подтверждения соответствия. Основные положения. – Введ. 2001-07-01. – М.: Стандартиформ – 32 с. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200007258> .

7 ПМГ 121-2013 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Порядок проведения испытаний средств измерений в целях утверждения типа. – Введ. 2015-03-01. М.: Росстандарт – 21 с. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200112540> .

8 РМГ 29-2013 ГСИ. Метрология. Основные термины и определения. – Введ. 2015-01-01. М.: Росстандарт – 45 с. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200115154> .

9 ГОСТ 8.010-2013 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Методики выполнения измерений. Основные положения. – Введ. 2015-03-01. М.: Стандартинформ – 28 с. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200108158> .

10 Порядок организации поверки средств измерений от 26 июля 2016 г. №89. Утвержден Решением Коллегии Евразийской экономической комиссии. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/456010282>

11 ГОСТ 8.061-80 Межгосударственный стандарт. Государственная система обеспечения единства измерений. Поверочные схемы. – Введ. 1981-01-01. Государственного комитета СССР по стандартам – М.: ИПК Издательство стандартов, 2002. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200004558>

12 Требования к поверке. Разработка локальных поверочных схем [Электронный ресурс] : метод. указания к лаб.-практ. работе / Л. Н. Третьяк, Л. А. Карпенко, О. А. Иванова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 0.44 Мб). – Оренбург : ГОУ ОГУ, 2006. – 53 с. http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/1179_20110808.pdf

13 РМГ 120-2013 Рекомендации по межгосударственной стандартизации. Государственная система обеспечения единства измерений. Общие требования к выполнению калибровочных работ. Введ. 2015-01-03. – М.: Стандартинформ, 2015. Режим доступа: <http://data.1000gost.ru/catalog/Data2/1/4293772/4293772478.pdf>

14 ГОСТ Р 8.879-2014 Национальный стандарт Российской Федерации. Государственная система обеспечения единства измерений. Методики калибровки средств измерений. Общие требования к содержанию и изложению. – Введ. 2015-09-01. – М.: Стандартинформ, 2015. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200118303>