

Белорусский национальный технический университет

Приборостроительный факультет

Кафедра «Стандартизация, метрология и информационные системы»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

_____ П. С. Серенков

_____ 2016 г.

СОГЛАСОВАНО

И.о. декана факультета

_____ А.И. Свистун

_____ 2016 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

«Законодательная и прикладная метрология»

**для направления специальности 1-54 01 01-01 «Метрология, стандартизация
и сертификация (машиностроение и приборостроение)»**

Составитель:

к.т.н., доцент

Савкова Евгения Николаевна

Рассмотрено и утверждено

На заседании совета приборостроительного факультета

протокол № 1 от 26.09.2016 г.

Перечень материалов

Электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК) по дисциплине «Законодательная и прикладная метрология» (Legislative and applied Metrology) содержит материалы для теоретического изучения учебной дисциплины, представленные учебным пособием «Законодательная и прикладная метрология», контрольные вопросы к экзамену и самостоятельной подготовке по учебной дисциплине, типовую учебную программу учебной дисциплины и перечень основной и дополнительной литературы.

Пояснительная записка

Целью ЭУМК по дисциплине «Законодательная и прикладная метрология» является комплексное изложение законодательных и прикладных основ метрологии в области обеспечения единства измерений: государственного метрологического надзора и метрологического контроля, метрологической прослеживаемости, аккредитации измерительных лабораторий и международного сотрудничества Республики Беларусь. Комплекс предусматривает изучение вопросов в отношении профессиональной деятельности специалистов метрологических служб Республики Беларусь, межотраслевых комиссий, аккредитованных лабораторий, государственной инспекции по метрологическому надзору и т.д., понимания места и назначения метрологического контроля, измерительных задач, выбора и обоснования методов и средств измерений, овладение научно-методическими, организационными основами деятельности. Дисциплина является составной частью специальной подготовки инженеров в области метрологии, стандартизации и сертификации. Изучение дисциплины взаимосвязано с изучением следующих дисциплин:

- «Техническое нормирование и стандартизация»;
- «Теоретическая метрология»;
- «Статистические методы»;
- «Проектирование технических нормативных правовых актов»;
- «Сертификация продукции и систем качества»;

В результате изучения учебной дисциплины «Законодательная и прикладная метрология» студент должен:

знать:

- систему обеспечения единства измерений и ее нормативные основы;
- основные метрологические мероприятия, их состав и содержание;
- систему надзора за техническими нормативными правовыми актами и средствами измерений;
- основы международного сотрудничества в области метрологии;

уметь:

- проектировать и организовывать работы по обеспечению единства измерений;
- анализировать показатели качества средств измерений и мероприятий, направленных на обеспечение единства измерений;
- организовывать метрологический контроль и надзор;

владеть:

- навыками применения технических нормативных правовых актов и других документов системы обеспечения единства измерений;
- навыками определения метрологических характеристик измерительного оборудования, методов и средств испытаний, метрологической аттестации, поверки и калибровки средств измерений;
- навыками формирования требований к методам и средствам проведения измерений на основании технических заданий, технических требований и иной технической документации.

I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Материалы для теоретического изучения учебной дисциплины «Законодательная и прикладная метрология» представлены учебным пособием, приведенным ниже.

ВВЕДЕНИЕ

Материалы для теоретического изучения учебной дисциплины «Законодательная и прикладная метрология» представлены учебным пособием, приведенным ниже.

Поскольку на современном этапе важнейшими стратегическими целями государств является обеспечение безопасности во всех сферах деятельности людей, а также здоровья, наследственности человека, имущества и окружающей среды, энерго- и ресурсосбережение, импортозамещение, возрастает актуальность вопросов оценки соответствия продукции и предоставляемых услуг, что позволит повысить их конкурентоспособность на международном рынке. В этой связи с целью взаимного признания сертификатов на продукцию необходимо обеспечивать метрологическую прослеживаемость результатов измерений и испытаний, выполненных в аккредитованных лабораториях, что достигается посредством поддержания метрологической инфраструктуры страны, выполнения метрологического контроля, государственного метрологического надзора, государственного регулирования и управления в области обеспечения единства измерений.

Учебное пособие состоит из девяти основных разделов. В первом разделе «Обеспечение единства измерений в Республике Беларусь» рассмотрены понятие единства измерений и его законодательные основы, а также вопросы государственного регулирования и управления в области обеспечения единства измерений в Республике Беларусь, а также области измерений, относящиеся к сфере законодательной метрологии. Второй раздел «Система обеспечения единства измерений (СОЕИ) Республики Беларусь» содержит описание структуры СОЕИ, ее целей, принципов и задач, основных функций органов и служб СОЕИ. В третьем разделе «Средства измерений измерительной техники» рассмотрены подходы к классификации средств измерительной техники, приведены номенклатура метрологических характеристик средств измерений и модели погрешностей средств измерений, порядок отнесения измерительных устройств к средствам измерений. В четвертом разделе «Метрологический

контроль» рассмотрены вопросы метрологического контроля и признания его результатов на международном и межгосударственном уровнях. Пятый раздел «Метрологическая прослеживаемость результатов измерений» рассматривает вопросы воспроизведения и передачи размеров единиц величин, классификацию эталонов и порядок их утверждения и хранения, цепи метрологической прослеживаемости. Шестой раздел «Государственный метрологический надзор» посвящен рассмотрению процедур проведения государственного метрологического надзора в Республике Беларусь. В седьмом разделе «Аккредитация измерительных лабораторий» описан Порядок аккредитации поверочных и калибровочных лабораторий в Республике Беларусь и требования к их технической компетентности. Восьмой раздел «Обеспечение качества результатов измерений» рассматривает способы метрологического подтверждения методов и средств измерений, валидации и верификации. В девятом разделе «Международное сотрудничество Республики Беларусь в области обеспечения единства измерений» освещены вопросы сотрудничества Республики Беларусь с различными метрологическими организациями.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1	Обеспечение единства измерений в Республике Беларусь	8
	1.1. Понятие единства измерений и его законодательные основы	8
	1.2. Государственное регулирование и управление в области обеспечения единства измерений в Республике Беларусь	12
	1.3 Сфера законодательной метрологии	14
2	Система обеспечения единства измерений (СОЕИ) Республики Беларусь	
	2.1. Структура СОЕИ, ее цели принципы, цели и задачи	16
	2.2. Органы и службы СОЕИ и их основные функции	23
3	Средства измерительной техники	
	3.1 Виды средств измерительной техники	32
	3.2 Метрологические характеристики средств измерений	41
	3.3 Модели погрешностей средств измерений	49
	3.4 Классы точности средств измерений	51
	3.5 Порядок отнесения измерительных устройств к средствам измерений	55
4	Метрологический контроль	
	4.1 Сущность и правила осуществления метрологического контроля	59
	4.2 Утверждение типа средств измерений	60
	4.3 Метрологическая аттестация средств измерений	81
	4.4 Поверка средств измерений	93
	4.5 Калибровка средств измерений	106
	4.6 Метрологическое подтверждение пригодности методик выполнения измерений (МВИ)	120
	4.7 Метрологическое подтверждение испытательного оборудования	150
	4.8 Признание результатов метрологического контроля	166
5	Метрологическая прослеживаемость результатов измерений	
	5.1 Метрологическая прослеживаемость как доказательная основа результатов измерений	176

	5.2 Эталоны единиц величин как источники метрологической прослеживаемости	179
	5.3 Стандартные образцы	206
	5.4 Государственные реестры средств измерений и МВИ Республики Беларусь	232
	5.5 Воспроизведение и передача размеров единиц величин	236
6	Государственный метрологический надзор	
	6.1 Сущность и объекты государственного метрологического надзора	247
	6.2 Процедура проведения государственного метрологического надзора	253
7	Аккредитация измерительных лабораторий	
	7.1 Общий порядок аккредитации измерительных лабораторий в Республике Беларусь	266
	7.2 Порядок аккредитации поверочных лабораторий в Республике Беларусь	295
	7.3 Порядок аккредитации калибровочных лабораторий в Республике Беларусь	307
8	Обеспечение качества результатов измерений	
	8.1 Общие положения подтверждения пригодности методов измерений	326
	8.2 Валидация и верификация как способы подтверждения методов измерений	332
9	Международное сотрудничество Республики Беларусь в области обеспечения единства измерений	
	9.1 Международные и региональные метрологические организации и участие в них Республики Беларусь	354
	Приложение 1	361
	Приложение 2	364
	Список использованных источников	367

1 Обеспечение единства измерений в Республике Беларусь

1.1. Понятие единства измерений и его законодательные основы

Согласно закону «Об обеспечении единства измерений» с внесенными изменениями и дополнениями от 20 июля 2006 г. (далее – Закона) **единство измерений** – состояние измерений, при котором их результаты выражены в единицах измерений, допущенных к применению в Республике Беларусь, и точность измерений находится в установленных границах с заданной вероятностью. **Обеспечение единства измерений** – деятельность, направленная на достижение и поддержание единства измерений в соответствии с требованиями законодательства Республики Беларусь об обеспечении единства измерений.

Законодательство Республики Беларусь об обеспечении единства измерений основывается на Конституции Республики Беларусь и состоит из закона «Об обеспечении единства измерений» с внесенными изменениями и дополнениями от 20 июля 2006 г., актов Президента Республики Беларусь, - иных актов законодательства Республики Беларусь. Если международными договорами, действующими для Республики Беларусь, установлены иные правила, чем те, которые содержатся в настоящем Законе, то применяются правила международных договоров. Деятельность по обеспечению единства измерений в Республике Беларусь регламентируется законодательными актами и нормативными документами и осуществляется органами государственной метрологической службы и субъектами хозяйствования Республики Беларусь. В международных отношениях в области обеспечения единства измерений Республику Беларусь представляет в установленном порядке Государственный комитет по стандартизации Республики Беларусь, выступающий в качестве Национального органа по метрологии Республики Беларусь.

Основными принципами обеспечения единства измерений являются:

- приоритетное применение единиц измерений Международной системы единиц;
- применение национальных эталонов единиц величин;

- прослеживаемость результатов измерений до единиц измерений Международной системы единиц, воспроизводимых национальными эталонами единиц величин и (или) международными эталонами единиц величин;

- открытость и доступность информации в области обеспечения единства измерений, за исключением информации, отнесенной в установленном порядке к категории информации с ограниченным доступом;

- гармонизация национальных и международных требований об обеспечении единства измерений;

- международное признание метрологической инфраструктуры Республики Беларусь.

На территории Республики Беларусь применяются единицы измерений Международной системы единиц и внесистемные единицы измерений, допущенные к применению в Республике Беларусь. При осуществлении внешнеторговой деятельности характеристики и параметры экспортируемых товаров могут быть выражены в единицах измерений, установленных в договоре.

Национальные эталоны единиц величин служат основой для установления значений эталонов единиц величин и создаются для воспроизведения единиц измерений и обеспечения прослеживаемости результатов измерений до единиц измерений Международной системы единиц.

Для подтверждения метрологических характеристик национальные эталоны единиц величин сличаются с международными эталонами единиц величин или национальными эталонами единиц величин других государств.

Разработка национальных эталонов единиц величин осуществляется в соответствии с государственными научно-техническими программами.

Хранение и применение национальных эталонов единиц величин осуществляются национальным метрологическим институтом, а в случаях, предусмотренных Государственным комитетом по стандартизации Республики Беларусь, - иными юридическими лицами.

Национальные эталоны единиц величин регистрируются в

Государственном реестре национальных эталонов единиц величин Республики Беларусь.

Эталоны единиц величин служат основой для установления значений других эталонов единиц величин и средств измерений при поверке или калибровке и обеспечения прослеживаемости результатов измерений до единиц измерений, воспроизводимых национальными эталонами единиц величин.

Хранение и применение эталонов единиц величин осуществляются юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями.

Эталоны единиц величин, применяемые при поверке средств измерений, подлежат поверке.

Эталоны единиц величин, применяемые при калибровке средств измерений, подлежат калибровке.

Классификация эталонов единиц величин устанавливается Государственным комитетом по стандартизации Республики Беларусь.

Средства измерений должны быть отградуированы в единицах измерений, допущенных к применению в Республике Беларусь, и обеспечивать прослеживаемость результатов измерений до единиц измерений, воспроизводимых эталонами единиц величин.

Средства измерений, предназначенные для применения в сфере законодательной метрологии, подлежат утверждению типа средств измерений или метрологической аттестации средств измерений.

Средства измерений, предназначенные для применения в сфере законодательной метрологии, в отношении которых осуществлено утверждение типа средств измерений, подлежат поверке или калибровке.

Средства измерений, предназначенные для применения в сфере законодательной метрологии и прошедшие метрологическую аттестацию средств измерений, подлежат калибровке.

Средства измерений, предназначенные для применения в сфере законодательной метрологии и прошедшие поверку, могут применяться в областях, указанных в Перечне областей в сфере законодательной метрологии.

В областях, не указанных в Перечне областей в сфере законодательной метрологии, могут применяться средства измерений, предназначенные для применения в сфере законодательной метрологии и прошедшие поверку или калибровку.

Средства измерений, предназначенные для применения в сфере законодательной метрологии, допускаются к реализации, применению, передаче в аренду, в том числе прокат, после поверки или калибровки.

Вне сферы законодательной метрологии могут применяться средства измерений, предназначенные для применения как вне сферы законодательной метрологии, так и в сфере законодательной метрологии.

Средства измерений, применяемые вне сферы законодательной метрологии, могут подвергаться поверке или калибровке либо в отношении этих средств измерений могут применяться иные способы обеспечения единства измерений, определенные юридическим лицом, индивидуальным предпринимателем или иным физическим лицом, применяющими эти средства измерений.

Измерения выполняются с использованием средств измерений. В случаях, предусмотренных законодательством Республики Беларусь об обеспечении единства измерений, измерения выполняются с использованием средств измерений и методик выполнения измерений.

Результаты измерений должны быть выражены в единицах измерений, допущенных к применению в Республике Беларусь.

Требования к методикам выполнения измерений, применяемым в сфере законодательной метрологии, и правила их разработки устанавливаются Государственным комитетом по стандартизации Республики Беларусь.

Методики выполнения измерений, применяемые в сфере законодательной метрологии, подлежат метрологическому подтверждению пригодности методик выполнения измерений.

Вне сферы законодательной метрологии могут применяться методики выполнения измерений, прошедшие метрологическое подтверждение

пригодности методик выполнения измерений, и иные методики выполнения измерений.

1.2 Государственное регулирование и управление в области обеспечения единства измерений в Республике Беларусь

Государственное регулирование и управление в области обеспечения единства измерений осуществляются Президентом Республики Беларусь, Советом Министров Республики Беларусь, Государственным комитетом по стандартизации Республики Беларусь и иными государственными органами.

Государственную политику в области обеспечения единства измерений, определяемую Президентом Республики Беларусь и обеспечиваемую Советом Министров Республики Беларусь, осуществляет Государственный комитет по стандартизации Республики Беларусь (далее – Госстандарт), а также иные государственные органы, которые принимают участие в ее реализации.

Президент Республики Беларусь определяет единую государственную политику и осуществляет иное государственное регулирование и управление в области обеспечения единства измерений в соответствии с Конституцией Республики Беларусь, настоящим Законом и иными законодательными актами Республики Беларусь.

Совет Министров Республики Беларусь в области обеспечения единства измерений:

- обеспечивает проведение единой государственной политики;
- принимает решение о допуске единиц измерений к применению в Республике Беларусь;
- устанавливает наименования, обозначения, соотношения, правила написания и применения единиц измерений, допущенных к применению в Республике Беларусь, а также кратных и дольных значений этих единиц;

– осуществляет иные полномочия в соответствии с Конституцией Республики Беларусь, актами Президента Республики Беларусь, настоящим Законом и иными законами Республики Беларусь.

Государственный комитет по стандартизации Республики Беларусь в области обеспечения единства измерений:

- осуществляет проведение единой государственной политики;
- осуществляет координацию деятельности по обеспечению единства измерений в Республике Беларусь;
- обеспечивает создание и функционирование системы обеспечения единства измерений Республики Беларусь;
- обеспечивает создание и функционирование государственной метрологической службы;
- представляет в Совет Министров Республики Беларусь предложения о допуске единиц измерений к применению в Республике Беларусь;
- определяет из юридических лиц, подчиненных ему, юридическое лицо, выступающее в качестве национального метрологического института;
- устанавливает требования к национальным эталонам единиц величин и эталонам единиц величин, правила их разработки, утверждения, хранения и применения;
- утверждает национальные эталоны единиц величин и выдает свидетельства об их утверждении юридическим лицам, осуществляющим хранение и применение этих эталонов;
- ведет Государственный реестр национальных эталонов единиц величин Республики Беларусь и Государственный реестр средств измерений Республики Беларусь;
- организует и осуществляет государственный метрологический надзор;
- осуществляет аккредитацию юридических лиц для проведения государственных испытаний средств измерений, осуществления

метрологической аттестации средств измерений, поверки, калибровки в порядке, им установленном;

- принимает решения об утверждении типов средств измерений, выдает сертификаты об их утверждении юридическим лицам и индивидуальным предпринимателям;

- определяет в сфере законодательной метрологии области, в которых применение средств измерений допускается после их поверки юридическими лицами, входящими в государственную метрологическую службу, и утверждает их перечень (далее - Перечень областей в сфере законодательной метрологии);

- определяет формы и порядок применения знака утверждения типа средств измерений, знака поверки средств измерений и знака маркировки фасованных товаров;

- принимает меры по признанию национальных эталонов единиц величин другими государствами;

- осуществляет иные полномочия в соответствии с настоящим Законом и иными актами законодательства Республики Беларусь.

Иные государственные органы в пределах своей компетенции в области обеспечения единства измерений:

- участвуют в проведении единой государственной политики;
- участвуют в создании и функционировании системы обеспечения единства измерений Республики Беларусь;

- создают при необходимости метрологические службы и утверждают положения о них;

- обеспечивают единство измерений; организуют разработку эталонов единиц величин, средств измерений и методик выполнения измерений;

- устанавливают рациональную номенклатуру средств измерений, применяемых подчиненными им юридическими лицами;

- осуществляют иные полномочия в соответствии с законодательством Республики Беларусь.

1.3 Сфера законодательной метрологии

Сфера законодательной метрологии – это установленные Законом и иными законодательными актами Республики Беларусь сферы деятельности, в которых в целях обеспечения единства измерений осуществляются государственное регулирование и управление, а также государственный метрологический надзор.

Сфера законодательной метрологии распространяется на измерения, выполняемые при:

- осуществлении торговли и расчетов между покупателем и продавцом;
- определении налоговой базы;
- осуществлении таможенных и банковских операций;
- обеспечении защиты жизни и охраны здоровья человека;
- проведении государственного технического осмотра транспортных средств, диагностике технического состояния транспортных средств;
- обеспечении промышленной безопасности опасных производственных объектов, пожарной безопасности и радиационной безопасности;
- осуществлении геодезической и картографической деятельности;
- осуществлении гидрометеорологической деятельности;
- оказании услуг почтовой связи и электросвязи;
- проведении испытаний и осуществлении контроля за соответствием продукции и сырья требованиям законодательства Республики Беларусь;
- проведении экспертиз;
- обеспечении обороны и безопасности государства;
- обеспечении охраны окружающей среды;
- обеспечении охраны труда;
- осуществлении государственного метрологического надзора;
- осуществлении метрологического контроля;
- осуществлении контроля за соблюдением требований, предъявляемых к фасованным товарам;

- проведении лабораторно-диагностических исследований ветеринарной службой;
- производстве и применении игровых автоматов и устройств с денежным выигрышем;
- регистрации международных и национальных спортивных рекордов.

Законодательными актами Республики Беларусь сфера законодательной метрологии может распространяться на измерения, выполняемые в иных сферах деятельности.

2 Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь

2.1. Структура СОЕИ, ее цели принципы, цели и задачи

Согласно Закону об обеспечении единства измерений и ТКП 8.000 **система обеспечения единства измерений (СОЕИ) Республики Беларусь** - комплекс мер по государственному регулированию и управлению, государственному метрологическому надзору и метрологическому контролю, осуществляемых государственными органами, юридическими лицами, индивидуальными предпринимателями и иными физическими лицами в целях обеспечения единства измерений. Система действует в областях законодательной, фундаментальной (теоретической) и практической (прикладной) метрологии.

Согласно РМГ 29 **законодательная метрология** – раздел метрологии, предметом которого является установление обязательных технических и юридических требований по применению единиц физических величин, эталонов, методов и средств измерений, направленных на обеспечение единства и необходимой точности измерений в интересах общества. **Теоретическая метрология** – раздел метрологии, предметом которого является разработка фундаментальных основ метрологии. **Практическая (прикладная) метрология** – раздел метрологии, предметом которого являются вопросы практического применения разработок теоретической метрологии и положений законодательной метрологии.

Объектами СОЕИ, для которых регламентируются правила, необходимые для организации и функционирования Системы обеспечения единства измерений, являются:

а) основные понятия (термины, определения, обозначения), используемые в Системе обеспечения единства измерений;

б) единицы измерений и единицы величин;

в) эталоны единиц величин, включая национальные и исходные эталоны Республики Беларусь;

г) средства измерений, стандартные образцы состава или свойств веществ (материалов), иное измерительное оборудование, участвующее в процессе измерений;

д) измерения и их результаты;

е) методики выполнения измерений, включая оценивания точности (погрешности/неопределенности) результатов измерений;

ж) сфера законодательной метрологии;

з) метрологическая служба:

- государственная;

- республиканских органов государственного управления;

- местных исполнительных и распорядительных органов;

- юридических лиц;

и) межотраслевые комиссии:

- времени, частоты и определения параметров вращения Земли;

- стандартных образцов состава и (или) свойств веществ (материалов);

- стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов;

к) метрологический контроль:

- утверждение типа средств измерений, стандартных образцов;

- метрологическая аттестация средств измерений;

- поверка;

- калибровка;
- метрологическое подтверждение пригодности методик выполнения измерений, в том числе программного обеспечения;
- л) определение метрологических и иных требований к средствам измерений, методикам выполнения измерений и результатам измерений;
- м) изготовление, государственные испытания, ремонт, реализация, передача в аренду, в том числе прокат средств измерений;
- н) ТНПА и другие документы Системы обеспечения единства измерений;
- о) метрологическая экспертиза научно-технических программ, проектов ТНПА, конструкторской, технологической и программной документации, других документов;
- п) аккредитация поверочных, калибровочных и испытательных лабораторий;
- р) деятельность юридических лиц и индивидуальных предпринимателей по изготовлению, ремонту, реализации, передаче в аренду, в том числе прокат, средств измерений и стандартных образцов;
- с) государственный метрологический надзор за:
 - применением единиц измерений;
 - применением средств измерений и стандартных образцов;
 - применением методик выполнения измерений;
 - деятельностью юридических лиц и индивидуальных предпринимателей по изготовлению, ремонту, реализации, передаче в аренду, в том числе прокат, средств измерений и стандартных образцов;
 - проведением государственных испытаний средств измерений, осуществлением метрологической аттестации средств измерений, поверки, калибровки, метрологического подтверждения пригодности методик выполнения измерений;
 - количеством товаров, отчуждаемых при совершении торговых операций;

- соблюдением требований, предъявляемых к фасованным товарам, при их фасовке и реализации;

- иными объектами в случаях, предусмотренных законодательными актами Республики Беларусь;

т) права, обязанности и ответственность государственных инспекторов в их деятельности по государственному метрологическому надзору;

у) права, обязанности и ответственность юридических лиц, индивидуальных предпринимателей и физических лиц в области обеспечения единства измерений;

ф) финансирование деятельности в области обеспечения единства измерений.

Система обеспечения единства измерений имеет знак утверждения типа средств измерений, знак поверки средств измерений и знак маркировки фасованных товаров, формы и порядок применения которых устанавливаются Госстандартом.

Основными целями Системы обеспечения единства измерений являются:

- защита законных интересов граждан и государства от последствий неточных и неправильно выполненных измерений;

- получение объективной, достоверной и сопоставимой измерительной информации, используемой при принятии решений в сфере законодательной метрологии.

К основным задачам Системы обеспечения единства измерений относятся:

- разработка научно-методических, правовых и организационных основ Системы обеспечения единства измерений;

- организация и проведение научных исследований по использованию новейших достижений науки и техники с целью создания и совершенствования методов и средств измерений высшей точности и определения значений физических констант;

- техническое нормирование и стандартизация основных положений, правил, требований и норм Системы обеспечения единства измерений;
- установление допускаемых к применению единиц величин;
- создание, утверждение, ведение, хранение и сличение национальных и исходных эталонов Республики Беларусь;
- установление единого порядка передачи размеров единиц величин от эталонов другим средствам измерений;
- установление требований к метрологическим характеристикам средств измерений;
- установление общих требований к аттестации испытательного оборудования;
- установление порядка и проведение метрологического подтверждения пригодности методик выполнения измерений, разработка методик оценивания погрешностей и неопределенности измерений, обеспечения требуемой точности;
- проведение метрологической экспертизы конструкторской, технологической, проектной и программной документации, научно-технических программ;
- установление порядка организации и проведения государственных испытаний, метрологической аттестации, поверки и калибровки средств измерений;
- установление общих требований к стандартным образцам состава и (или) свойств веществ (материалов), их аттестация;
- установление значений физических констант, получение и стандартизация данных, характеризующих свойства веществ и материалов;
- разработка методов и средств измерений;
- разработка методик выполнения измерений;
- государственный метрологический надзор за производством, состоянием, применением и ремонтом средств измерений и соблюдением требований законодательства Республики Беларусь об обеспечении единства

измерений, а также за деятельностью метрологических служб юридических лиц и индивидуальных предпринимателей;

- метрологический контроль;
- организация и осуществление подготовки и повышения квалификации специалистов в области метрологии;
- организация работ по международному сотрудничеству в области метрологии, обеспечения единства и требуемой точности измерений, необходимых для международной торговли, научно-технического и экономического сотрудничества.

Для выполнения целей и решения задач Системы обеспечения единства измерений установлена организационная структура и определены ее функции.

Организационную структуру Системы обеспечения единства измерений образуют:

1. Госстандарт;
2. Национальный метрологический институт;
3. Иные юридические лица, входящие в состав государственной метрологической службы;
4. Межотраслевые комиссии;
5. Метрологические службы:
 - республиканских органов государственного управления;
 - местных исполнительных и распорядительных органов;
 - юридических лиц;
6. Аккредитованные поверочные, калибровочные, испытательные лаборатории.

Организационная структура Системы обеспечения единства измерений приведена на рисунке 1.1.



Рисунок 1.1 – Организационная структура Системы обеспечения единства измерений Республики Беларусь

2.2. Органы и службы СОЕИ и их основные функции

В Республике Беларусь в целях обеспечения единства измерений создается государственная метрологическая служба. В случаях, предусмотренных настоящим Законом, могут создаваться метрологические службы республиканских органов государственного управления, местных исполнительных и распорядительных органов и метрологические службы юридических лиц.

Согласно закону - метрологическая служба - совокупность организационно и (или) функционально связанных между собой юридических лиц, их структурных подразделений либо структурное подразделение юридического лица, деятельность которых направлена на обеспечение единства измерений.

В соответствии с СТБ ИСО 9000 **метрологическая служба** - служба, наделенная административными и технологическими полномочиями по определению и внедрению системы управления измерениями.

Перечень юридических лиц, подчиненных Госстандарту и входящих в государственную метрологическую службу:

1 Национальный метрологический институт – Республиканское унитарное предприятие «Белорусский государственный институт метрологии»;

2 Республиканское унитарное предприятие «Барановичский центр стандартизации, метрологии и сертификации»;

3 Республиканское унитарное предприятие «Бобруйский центр стандартизации, метрологии и сертификации»;

4 Республиканское унитарное предприятие «Борисовский центр стандартизации, метрологии и сертификации»;

5 Республиканское унитарное предприятие «Брестский центр стандартизации, метрологии и сертификации»;

6 Республиканское унитарное предприятие «Витебский центр стандартизации, метрологии и сертификации»;

7 Республиканское унитарное предприятие «Гомельский центр стандартизации, метрологии и сертификации»;

8 Республиканское унитарное предприятие «Гродненский центр стандартизации, метрологии и сертификации»;

9 Республиканское унитарное предприятие «Калинковичский центр стандартизации, метрологии и сертификации»;

10 Республиканское унитарное предприятие «Лидский центр стандартизации, метрологии и сертификации»;

11 Республиканское унитарное предприятие «Могилевский центр стандартизации, метрологии и сертификации»;

12 Республиканское унитарное предприятие «Молодечненский центр стандартизации, метрологии и сертификации»;

13 Республиканское унитарное предприятие «Оршанский центр стандартизации, метрологии и сертификации»;

14 Республиканское унитарное предприятие «Пинский центр стандартизации, метрологии и сертификации»;

15 Республиканское унитарное предприятие «Полоцкий центр стандартизации, метрологии и сертификации»;

16 Республиканское унитарное предприятие «Слуцкий центр стандартизации, метрологии и сертификации».

Национальный метрологический институт - юридическое лицо, подчиненное Государственному комитету по стандартизации Республики Беларусь, на которое возложены проведение фундаментальных и прикладных научных исследований в области обеспечения единства измерений, хранение и применение национальных эталонов единиц величин в целях обеспечения прослеживаемости результатов измерений до единиц измерений Международной системы единиц, принятой Генеральной конференцией мер и весов и рекомендованной Международной организацией законодательной метрологии, и иные функции в соответствии с законодательством. Национальный метрологический институт:

- координирует и проводит фундаментальные, поисковые и прикладные исследования в области обеспечения единства измерений;

- осуществляет разработку, создание, хранение, поддержание национальных эталонов единиц величин, выполняет обязанности главного центра национальных эталонов;

- обеспечивает воспроизведение единиц величин и передачу их размера эталонам региональных организаций национального органа по метрологии и аккредитованных лабораторий;

- участвует в международных, в том числе межгосударственных, сличениях национальных эталонов;

- осуществляет научно-методическое руководство в области обеспечения единства измерений;

- разрабатывает концепции развития метрологии;

- проводит разработку и метрологическую экспертизу документов по обеспечению единства измерений;

- проводит государственные испытания средств измерений с целью утверждения типа и на соответствие утвержденному типу;

- проводит метрологическую аттестацию и поверку средств измерений, калибровку измерительного оборудования;

- участвует в выполнении работ по взаимному признанию национальных эталонов, сертификатов калибровки и измерений, выдаваемых национальными метрологическими институтами других стран;

- представляет Республику Беларусь по поручению национального органа по метрологии в международных, в том числе межгосударственных, организациях по метрологии, обеспечивает выполнение задач, исходящих из условий членства в таких организациях;

- оказывает иные услуги в области обеспечения единства измерений.

Иные юридические лица, входящие в состав государственной метрологической службы, осуществляют:

- передачу размера единиц величин эталонам и средствам измерений, хранение и поддержание на надлежащем уровне эталонов и средств измерений;

- метрологическую аттестацию и поверку средств измерений, калибровку измерительного оборудования;
- разработку и метрологическую экспертизу документов по обеспечению единства измерений;
- методическое руководство деятельностью метрологических служб юридических лиц;
- оказывают иные услуги в области обеспечения единства измерений.

Метрологические службы республиканских органов государственного управления, государственных организаций, местных исполнительных и распорядительных органов в пределах своей компетенции:

- определяют основные направления и разрабатывают программы деятельности по метрологическому обеспечению отрасли (сферы деятельности);
- осуществляют координацию деятельности юридических лиц, находящихся в подчинении или ведении органов государственного управления, государственных организаций, подчиненных Совету Министров Республики Беларусь, местных исполнительных и распорядительных органов, по обеспечению единства измерений;
- способствуют развитию и укреплению их метрологических служб;
- проводят анализ состояния метрологического обеспечения отрасли (сферы деятельности);
- участвуют в организации создания современных средств и методов измерений, измерительного оборудования;
- организуют работы по установлению рациональной номенклатуры применяемого измерительного оборудования, измеряемых параметров и оптимальных норм точности измерений;
- проводят учет эталонов и высокоточного измерительного оборудования, применяемого в сфере своей деятельности;
- организуют работы по обеспечению достоверными данными о свойствах веществ и материалов;

- участвуют в разработке документов по обеспечению единства измерений и проводят их метрологическую экспертизу;

- осуществляют координацию и организуют работы по выполнению требований, установленных в документах по обеспечению единства измерений в отрасли (сфере деятельности);

- выполняют иные полномочия в соответствии с законодательством Республики Беларусь.

Основы правового положения органов местного управления и самоуправления закреплены в Конституции Республики Беларусь и в Законе Республики Беларусь от 4 января 2010 года «О местном управлении и самоуправлении в Республике Беларусь».

Согласно статье 117 Конституции Республики Беларусь **местное управление и самоуправление** осуществляется гражданами через местные Советы депутатов, исполнительные и распорядительные органы, органы территориального общественного самоуправления, местные референдумы, собрания, другие формы прямого участия в государственных и общественных делах. **Местное управление** – форма организации и деятельности местных исполнительных и распорядительных органов для решения вопросов местного значения исходя из общегосударственных интересов и интересов населения, проживающего на соответствующей территории. **Единая система органов местного управления** на территории Республики Беларусь состоит из областных, районных, городских, поселковых, сельских исполнительных комитетов, местных администраций. В Республике Беларусь устанавливаются три территориальных уровня Советов: первичный базовый, областной.

Метрологические службы юридических лиц в пределах своей компетенции:

- обеспечивают единство и требуемую точность измерений, повышение уровня метрологического обеспечения юридического лица;

- внедряют в практику современные методы измерений и измерительное оборудование, направленные на повышение уровня научных исследований,

эффективности производства, технического уровня и качества продукции, а также работ и услуг, выполняемых юридическим лицом;

- разрабатывают документы по обеспечению единства измерений и организуют работу по их выполнению;

- проводят метрологическую экспертизу проектов документов по обеспечению единства измерений, проектной, конструкторской и технологической документации;

- осуществляют организационно-методическое руководство работами по обеспечению единства измерений при разработке, изготовлении, испытании и контроле продукции, производимой юридическим лицом;

- осуществляют метрологический контроль: поверку средств измерений, калибровку измерительного оборудования, подтверждение метрологической пригодности методик выполнения измерений и программных средств;

- представляют измерительное оборудование на метрологический контроль;

- организуют и выполняют ремонт средств измерений;

- выполняют иные функции по управлению измерениями в системе качества.

В Системе обеспечения единства измерений создаются **межотраслевые комиссии**:

- межотраслевая комиссия времени, частоты и определения параметров вращения Земли, которая осуществляет межрегиональную и межотраслевую координацию работ по обеспечению единства измерений времени и частоты;

- межотраслевая комиссия стандартных образцов состава и (или) свойств веществ (материалов), которая осуществляет межрегиональную и межотраслевую координацию работ по разработке и применению стандартных образцов в отраслях экономики;

- межотраслевая комиссия стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов, которая осуществляет межрегиональную и межотраслевую координацию работ по разработке и внедрению стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов в науке и технике.

Межотраслевые комиссии действуют в соответствии с Положением о межотраслевых комиссиях в области обеспечения единства измерений в Республике Беларусь и составах этих комиссий (2007 г.). Данное Положение определяет функции, права и организацию работы межотраслевых комиссий.

Межотраслевые комиссии – постоянно действующие органы, осуществляющие координацию деятельности, связанной с разработкой, созданием и использованием средств измерений

- эталонных частот и времени, определением параметров вращения Земли, надзором за состоянием и правильным применением средств измерений эталонных частот и времени, соблюдением установленного порядка исчисления времени на территории Республики Беларусь;

- разработкой, созданием и использованием стандартных образцов состава и (или) свойств веществ (материалов), надзором за состоянием и правильным применением стандартных образцов состава и (или) свойств веществ (материалов);

- разработкой, созданием и использованием стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов, надзором за состоянием и правильным применением стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов.

Основными задачами и функциями межотраслевой комиссии являются:

- координация деятельности республиканских органов государственного управления и иных государственных организаций, подчиненных Правительству Республики Беларусь, по вопросам разработки, создания и использования средств измерений эталонных частот и времени, определения параметров вращения Земли; стандартных образцов состава и (или) свойств веществ (материалов); стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов;

- определение основных направлений деятельности, связанной с соответствующими направлениями;

- определение основных направлений сотрудничества государств-участников Соглашения о проведении согласованной политики в области стандартизации, метрологии и сертификации от 13 марта 1992 года;

- подготовка предложений в разрабатываемые научно-технические программы;

- координация работ по надзору за состоянием и правильным применением средств измерений эталонных частот и времени, соблюдением установленного порядка исчисления времени на территории Республики Беларусь, стандартных образцов состава и (или) свойств веществ (материалов), стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов;

- рассмотрение и утверждение публикаций, направляемых в официальные информационные и справочные издания по вопросам, входящим в компетенцию межотраслевой комиссии.

Межотраслевая комиссия имеет право:

- заслушивать на своих заседаниях сообщения руководящих работников республиканских органов государственного управления и организаций о ходе выполнения и результатах работ в соответствующей области;

- привлекать к своей работе представителей республиканских органов государственного управления, руководителей организаций, заинтересованных в решении вопросов, входящих в компетенцию межотраслевой комиссии;

- образовывать временные рабочие группы из числа специалистов республиканских органов государственного управления, научно-исследовательских и иных организаций для решения вопросов, связанных с деятельностью межотраслевой комиссии.

Межотраслевая комиссия имеет секретариат, функции которого возложены на Государственный комитет по стандартизации. Порядок выполнения функций секретариата определяется Государственным комитетом по стандартизации.

Заседания межотраслевой комиссии проводятся не реже одного раза в год и считаются правомочными, если на них присутствует не менее двух третей членов данной комиссии. Решения по вопросам повестки дня межотраслевой комиссии принимаются открытым голосованием и считаются принятыми, если за них проголосовало большинство присутствующих на заседании членов этой комиссии, но не менее половины от общего числа ее членов. Решения межотраслевой

комиссии оформляются протоколом, который подписывают председатель и секретарь данной комиссии. Копии протокола направляются всем ее членам.

Председатель межотраслевой комиссии и (или) ее члены, получившие полномочия от председателя, пользуются правом представлять данную комиссию в национальных, межгосударственных (региональных) и международных организациях.

Аккредитованные поверочные, калибровочные, испытательные лаборатории

В Республике Беларусь созданы 204 поверочные, 51 калибровочная и 2982 испытательных аккредитованных лабораторий.

Нормативная основа для проведения работ по аккредитации представлена следующими техническими нормативными правовыми актами Национальной системы аккредитации Республики Беларусь. Критериями аккредитации являются требования, установленные в ТКП 50.10 и соответствующих основополагающих стандартах: СТБ ИСО/МЭК 17025, СТБ 941.3.

Дополнительно для калибровочных лабораторий применяются документы: EA, ILAC:EA-4/02 M, EA 4/18 INF, ILAC-G8:03, ILAC-G24, ILAC-P14.

3 Средства измерительной техники

3.1 Виды средств измерительной техники

РМГ 29-99 дает определения ряду понятий, связанных с измерительными устройствами.

Средства измерительной техники – обобщающее понятие, охватывающее технические средства, специально предназначенные для измерений. К средствам измерительной техники относят средства измерений и их совокупности (измерительные системы, измерительные установки), измерительные принадлежности, измерительные устройства.

Измерительные принадлежности – вспомогательные средства, служащие для обеспечения необходимых условий для выполнения измерений с требуемой точностью. Примеры: термостат, барокамера, специальные противовибрационные

фундаменты; устройства, экранирующие влияние электромагнитных полей; тренога для установки прибора по уровню.

Измерительное устройство – часть измерительного прибора (установки или системы), связанная с измерительным сигналом и имеющая обособленную конструкцию и назначение. Пример – Измерительным устройством может быть названо регистрирующее устройство измерительного прибора (включающее ленту для записи, лентопротяжный механизм и пишущий элемент), измерительный преобразователь.

Согласно Закону об ОЕИ и ТКП 8.001 **средство измерений** - техническое средство, предназначенное для измерений, воспроизводящее и (или) хранящее единицу измерения, а также кратные либо дольные значения единицы измерения, имеющее метрологические характеристики, значения которых принимаются неизменными в течение определенного времени.

Согласно РМГ 29 **средство измерений** – техническое средство, предназначенное для измерений, имеющее нормированные метрологические характеристики, воспроизводящее и (или) хранящее единицу физической величины, размер которой принимают неизменным (в пределах установленной погрешности) в течение известного интервала времени.

Приведенное определение вскрывает суть средства измерений, заключающуюся, во-первых, в «умении» хранить (или воспроизводить) единицу физической величины; во-вторых, в неизменности размера хранимой единицы. Эти важнейшие факторы и обуславливают возможность выполнения измерения (сопоставление с единицей), т. е. «делают» техническое средство средством измерений. Если размер единицы в процессе измерений изменяется более чем установлено нормами, таким средством нельзя получить результат с требуемой точностью. Это означает, что измерять можно лишь тогда, когда техническое средство, предназначенное для этой цели, может хранить единицу, достаточно неизменную по размеру (во времени).

При оценивании величин по условным шкалам шкалы выступают как бы «средством измерений» этих величин.

Согласно Международному словарю по метрологии «Основные и общие понятия и соответствующие термины» (VIM 3) **средство измерений** - устройство, используемое для выполнения измерений, в том числе, в сочетании с одним или несколькими дополнительными устройствами. Средство измерений, которое может использоваться отдельно, является измерительной системой. Средство измерений может быть измерительным прибором или материальной мерой. Согласно данному документу к измерительным устройствам относят:

- средство измерений;
- измерительная система;
- измерительный преобразователь;
- чувствительный элемент (первичный измерительный преобразователь, датчик, сенсор);
- детектор;
- измерительная цепь.

Согласно РМГ 29-99 к средствам измерений (что зафиксировано в определениях к данному термину) относятся меры и измерительные приборы.

Мера физической величины (мера величины, мера) – средство измерений, предназначенное для воспроизведения и (или) хранения физической величины одного или нескольких заданных размеров, значения которых выражены в установленных единицах и известны с необходимой точностью.

Различают следующие разновидности мер:

- **однозначная мера** – мера, воспроизводящая физическую величину одного размера (например, гиря 1 кг);
- **многозначная мера** – мера, воспроизводящая физическую величину разных размеров (например, штриховая мера длины);
- **набор мер** – комплект мер разного размера одной и той же физической величины, предназначенных для применения на практике как в отдельности, так и в различных сочетаниях (например, набор концевых мер длины);
- **магазин мер** – набор мер, конструктивно объединенных в единое устройство, в котором имеются приспособления для их соединения в различных

комбинациях (например, магазин электрических сопротивлений).

При оценивании величин по условным (неметрическим) шкалам, имеющим реперные точки, в качестве «меры» нередко выступают вещества или материалы с приписанными им условными значениями величин. Так, для шкалы Мооса мерами твердости являются минералы различной твердости. Приписанные им значения твердости образуют ряд реперных точек условной шкалы.

Согласно VIM 3 **материальная мера (мера)** – средство измерений, которое воспроизводит в процессе использования или постоянно хранит приписанные значения величин одного или более данных родов. Примеры – Эталонная гиря, мера вместимости (которая сохраняет одно или несколько значений величины, со шкалой значений величины или без нее), эталонный электрический резистор, линейная шкала (линейка), концевая мера длины, эталонный генератор сигналов, аттестованный стандартный образец. Показанием материальной меры является приписанное ей значение величины. Материальная мера может быть эталоном.

Согласно РМГ 29-99 **измерительный прибор (прибор)** – средство измерений, предназначенное для получения значений измеряемой физической величины в установленном диапазоне. По способу индикации значений измеряемой величины измерительные приборы разделяют на показывающие и регистрирующие. По действию измерительные приборы разделяют на интегрирующие и суммирующие. Различают также приборы прямого действия и приборы сравнения, аналоговые и цифровые приборы, самопишущие и печатающие приборы.

Согласно VIM 3 **измерительный прибор (средство измерений с отсчетным устройством)** – средство измерений, которое обеспечивает выходной сигнал, несущий информацию о значении измеряемой величины. Примеры – Вольтметр, микрометр, термометр, электронные весы. Измерительный прибор может выполнять запись своих показаний. Выходной сигнал может быть представлен в визуальной или звуковой форме. Он также может быть передан одному или нескольким другим устройствам.

Согласно РМГ 29-99 **измерительный преобразователь** – техническое

средство с нормативными метрологическими характеристиками, служащее для преобразования измеряемой величины в другую величину или измерительный сигнал, удобный для обработки, хранения, дальнейших преобразований, индикации или передачи. ИП или входит в состав какого-либо измерительного прибора (измерительной установки, измерительной системы и др.), или применяется вместе с каким-либо средством измерений. По характеру преобразования различают аналоговые, цифро-аналоговые, аналого-цифровые преобразователи. По месту в измерительной цепи различают первичные и промежуточные преобразователи. Выделяют также масштабные и передающие преобразователи. Примеры – Термопара в термоэлектрическом термометре, измерительный трансформатор тока, электропневматический преобразователь.

Согласно VIM 3 **измерительный преобразователь** – устройство, используемое при измерении, которое обеспечивает на выходе величину, находящуюся в определенном соотношении с входной величиной. Примеры – Термопара, трансформатор электрического тока, тензодатчик, электрод для измерения pH, трубка Бурдона, биметаллическая пластина.

Согласно РМГ 29-99 **первичный измерительный преобразователь** (первичный преобразователь) – измерительный преобразователь, на который непосредственно воздействует измеряемая физическая величина, т. е. первый преобразователь в измерительной цепи измерительного прибора (установки, системы). В одном средстве измерений может быть несколько первичных преобразователей. Примеры – Термопара в цепи термоэлектрического термометра; ряд первичных преобразователей измерительной контролирующей системы, расположенных в разных точках контролируемой среды.

Согласно VIM 3 **чувствительный элемент (первичный измерительный, преобразователь, датчик, сенсор)** – элемент измерительной системы, на который непосредственно воздействует явление, тело или вещество, являющееся носителем величины, подлежащей измерению. Примеры – чувствительная катушка платинового термометра сопротивления, ротор турбинного расходомера, трубка Бурдона в манометре, поплавков в приборе для измерения уровня,

фотоэлемент спектрометра, термотропный жидкий кристалл, который изменяет цвет в зависимости от температуры.

В некоторых областях для этого понятия используют термин «детектор». Согласно VIM 3 **детектор** – устройство или вещество, которое указывает на наличие явления, тела или вещества, когда превышает пороговое значение соответствующей величины. Примеры – галогенный течеискатель, лакмусовая бумага. В некоторых областях термин «детектор» используется для понятия чувствительный элемент (sensor). В химии для этого понятия часто используют термин «индикатор».

Согласно РМГ 29-99 **датчик** – конструктивно обособленный первичный преобразователь, от которого поступают измерительные сигналы (он «дает» информацию). Датчик может быть вынесен на значительное расстояние от средства измерений, принимающего его сигналы. В области измерений ионизирующих излучений применяют термин «детектор». Пример – датчики запущенного метеорологического радиозонда передают измерительную информацию о температуре, давлении, влажности и других параметрах атмосферы.

Согласно РМГ 29-99 **стандартный образец** – образец вещества (материала) с установленными в результате метрологической аттестации значениями одной или более величин, характеризующими свойство или состав этого вещества (материала). Различают стандартные образцы свойства и стандартные образцы состава. Стандартные образцы свойств веществ и материалов по метрологическому назначению выполняют роль однозначных мер. Они могут применяться в качестве рабочих эталонов (с присвоением разряда по государственной поверочной схеме). Примеры – СО свойства: СО относительной диэлектрической проницаемости, СО высокочистой бензойной кислоты. СО состава: СО состава углеродистой стали.

Согласно РМГ 29-99 **индикатор** – техническое средство или вещество, предназначенное для установления наличия какой-либо физической величины или превышения уровня ее порогового значения. Пример – Индикатором наличия (или

отсутствия) измерительного сигнала может служить осциллограф. Индикатор близости к нулю сигнала называют нулевым или нуль-индикатором. При химических реакциях в качестве индикатора применяют лакмусовую бумагу и какие-либо вещества. В области измерений ионизирующих излучений индикатор часто дает световой и (или) звуковой сигнал о превышении уровнем радиации его порогового значения.

Средства измерений («основные» и «вспомогательные») и дополнительные устройства могут быть объединены в **измерительные системы**.

Согласно ТКП 8.004 **измерительная система** – совокупность измерительных, связующих, вычислительных компонентов, образующих измерительные каналы, и вспомогательных устройств (компонентов измерительной системы), функционирующая как единое целое, предназначенная для:

- получения информации о состоянии объекта с помощью измерительных преобразований в общем случае множества изменяющихся во времени и распределенных в пространстве величин, характеризующих это состояние;
- машинной обработки результатов измерений;
- регистрации и индикации результатов измерений и результатов их машинной обработки;
- преобразования этих данных в выходные сигналы системы в разных целях.

Измерительная система обладает основными признаками средств измерений и является их разновидностью. Программное обеспечение измерительных систем, применяемых в сфере законодательной метрологии, выполняющее измерительные функции, должно быть испытано (валидировано). Исключением является программное обеспечение, разработанное изготовителем средств измерений для интеграции его в измерительную систему и имеющее документальное подтверждение его тестирования.

Измерительный канал измерительной системы – конструктивно или функционально выделяемая часть измерительной системы, выполняющая законченную функцию от восприятия измеряемой величины до получения

результата ее измерений, выраженного числом или соответствующим ему кодом, или до получения аналогового сигнала, один из параметров которого – функция измеряемой величины.

Согласно РМГ 29-99 **измерительная система** – совокупность функционально объединенных мер, измерительных приборов, измерительных преобразователей, ЭВМ и других технических средств, размещенных в разных точках контролируемого объекта и т.п. с целью измерений одной или нескольких физических величин, свойственных этому объекту, и выработки измерительных сигналов в разных целях.

Согласно VIM 3 **измерительная система** – набор из одного или более средств измерений, а часто и других устройств, включая реактивы и источники питания, собранный и приспособленный для получения информации об измеренных значениях величин в пределах установленных интервалов для величин указанного рода.

Измерительная система может состоять только из одного средства измерений.

Кроме того, согласно РМГ 29-99 выделяют измерительные установки, измерительные машины и измерительно-вычислительные комплексы. Согласно РМГ 29-99 **измерительная установка** – совокупность функционально объединенных мер, измерительных приборов, измерительных преобразователей и других устройств, предназначенная для измерений одной или нескольких физических величин и расположенная в одном месте. **Измерительная машина** – измерительная установка крупных размеров, предназначенная для точных измерений физических величин, характеризующих изделие. Примеры – Силоизмерительная машина, машина для измерения больших длин в промышленном производстве, делительная машина, координатно-измерительная машина. **Измерительно-вычислительный комплекс** – функционально объединенная совокупность средств измерений, ЭВМ и вспомогательных устройств, предназначенная для выполнения в составе измерительной системы конкретной измерительной задачи.

Согласно РМГ 29-99 **измерительная цепь** – совокупность элементов средств измерений, образующих непрерывный путь прохождения измерительного сигнала одной физической величины от входа до выхода. Измерительную цепь измерительной системы называют измерительным каналом.

Согласно VIM 3 **измерительная цепь** – последовательность элементов измерительной системы, которая образует единый путь сигнала от чувствительного элемента к выходному элементу. Пример 1 – Электроакустическая измерительная цепь, содержащая микрофон, аттенюатор, фильтр, усилитель и вольтметр. Пример 2 – Механическая измерительная цепь, состоящая из трубки Бурдона, системы рычагов, двух шестерен и лимба.

СТБ ISO 9000-2015 содержит термин «**контрольные и измерительные приборы**» (без определения), «которые могут включать измерительные приборы и методы оценки, такие как исследования и могут быть откалиброваны или поверены оба в установленные периоды или перед их применением по образцовым стандартам в соответствии с международными или национальными стандартами измерений». СТБ ИСО 9000-2006 устанавливает термин «**измерительное оборудование**» – средства измерения, программные средства, эталоны, стандартные образцы, или вспомогательная аппаратура, или комбинация из них, необходимые для выполнения процесса измерения. Измерительное оборудование обычно имеет несколько метрологических характеристик. Метрологические характеристики могут быть предметом калибровки. Федеральный закон Российской Федерации «Об обеспечении единства измерений» от 26 июня 2008 г. N 102-ФЗ устанавливает термин «**технические системы и устройства с измерительными функциями**» – технические системы и устройства, которые наряду с их основными функциями выполняют измерительные функции.

Согласно РМГ 29-99 различают также основные и вспомогательные, рабочие, автоматические и автоматизированные, стандартизованные и нестандартизованные, а также узаконенные средства измерений. **Основное средство измерений** – средство измерений той физической величины, значение

которой необходимо получить в соответствии с измерительной задачей.

Вспомогательное средство измерений – средство измерений той физической величины, влияние которой на основное средство измерений или объект измерений необходимо учитывать для получения результатов измерений требуемой точности. Примером вспомогательного средства измерений называют термометр для измерения температуры газа в процессе измерений объемного расхода этого газа.

Рабочее средство измерений – средство измерений, предназначенное для измерений, не связанных с передачей размера единицы другим средствам измерений. **Автоматическое средство измерений** – средство измерений, производящее без непосредственного участия человека измерения и все операции, связанные с обработкой результатов измерений, их регистрацией, передачей данных или выработкой управляющего сигнала. **Автоматизированное средство измерений** – средство измерений, производящее в автоматическом режиме одну или часть измерительных операций. **Стандартизованное средство измерений** – средство измерений, изготовленное и применяемое в соответствии с требованиями государственного или отраслевого стандарта. **Нестандартизованное средство измерений** – средство измерений, стандартизация требований к которому признана нецелесообразной. Средства измерений узаконивают уполномоченные органы, например, путем утверждения типа средства измерений. **Узаконенное средство измерений** – средство измерений, признанное годным и допущенное для применения уполномоченным на то органом.

3.2 Метрологические характеристики средств измерений

Средства измерений имеют технические и метрологические характеристики. К техническим характеристикам относят габариты, массу, потребляемое напряжение, электрический ток, и др.

Согласно РМГ 29-99 **метрологическая характеристика (МХ)** средства измерений – характеристика одного из свойств средства измерений, влияющая на результат измерений и на его погрешность. Для каждого типа средств измерений

устанавливают свои метрологические характеристики. Метрологические характеристики, устанавливаемые нормативно-техническими документами, называют нормируемыми метрологическими характеристиками, а определяемые экспериментально – действительными метрологическими характеристиками.

МХ средств измерений, установленные стандартом ГОСТ 8.009, являются составной частью исходной информации:

- для определения результатов измерений и расчетной оценки характеристик инструментальной составляющей погрешности измерений;
- для расчета МХ каналов измерительных систем, состоящих из средств измерений с нормированными МХ;
- для оптимального выбора средств измерений,
- для использования в качестве контролируемых характеристик при контроле средств измерений на соответствие установленным нормам.

ГОСТ 8.009 устанавливает шесть групп МХ средств измерений:

- характеристики, предназначенные для определения результатов измерений (без введения поправки);
- характеристики погрешностей средств измерений;
- характеристики чувствительности средств измерений к влияющим величинам;
- динамические характеристики средств измерений;
- характеристики средств измерений, отражающие их способность влиять на инструментальную составляющую погрешности измерений;
- неинформативные параметры.

1. К характеристикам, предназначенным для определения результатов измерений (без введения поправки) относятся, функция преобразования измерительного преобразователя, значение однозначной или значения многозначной меры – γ , цена деления шкалы измерительного прибора или многозначной меры, вид выходного кода, число разрядов кода, цена единицы наименьшего разряда кода средств измерений, предназначенных для выдачи результатов в цифровом коде.

Функция преобразования измерительного преобразователя - зависимость информативного параметра выходного сигнала измерительного преобразователя от информативного параметра его входного сигнала. Функция преобразования измерительного преобразователя, а также измерительного прибора с неименованной шкалой или со шкалой, отградуированной в единицах, отличных от единиц входной величины, - $f(x)$.

Номинальная функция преобразования измерительного преобразователя - функция преобразования, принимаемая для любого экземпляра измерительного преобразователя данного типа и устанавливаемая в НТД на данный тип измерительного преобразователя. Используют в пределах рабочих условий применения для определения значения информативного параметра входного сигнала измерительного преобразователя по известному значению информативного параметра его выходного сигнала (или наоборот) в тех случаях, когда данные о MX измерительного преобразователя получают из НТД на данный тип измерительного преобразователя.

Градуировочная характеристика средства измерений - зависимость между значениями величин на входе и выходе средства измерений, полученная экспериментально. Градуировочная характеристика может быть выражена в виде формулы, графика или таблицы

Цена деления шкалы - разность значения величины, соответствующих двум соседним отметкам шкалы средства измерений.

2. **Характеристики погрешностей средств измерений** (значения погрешностей) включают характеристики систематической составляющей погрешности средств измерений, Характеристики случайной составляющей погрешности средств измерений, характеристика случайной составляющей n погрешности от гистерезиса, характеристика погрешности средств измерений, функции или плотности распределения вероятностей систематической и случайной составляющих погрешности, Характеристика погрешности средств измерений в интервале влияющей величины, Математические определения статистических характеристик.

Характеристики систематической составляющей Δ_s погрешности средств измерений выбирают из числа следующих: значение систематической составляющей Δ_s или значение систематической составляющей Δ_s , математическое ожидание $M[\Delta_s]$ и среднее квадратическое отклонение $\sigma[\Delta_s]$ систематической составляющей погрешности.

Систематическая составляющая погрешности средств измерений рассматривается как случайная величина на множестве средств измерений данного типа. Устанавливать математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение систематической составляющей погрешности целесообразно, если можно пренебречь их изменениями как во времени, так и в зависимости от изменения влияющих величин, или при возможности одновременного нормирования изменений данных характеристик как функции времени и условий применения.

Характеристика погрешности средств измерений – значение погрешности. В НТД на средства измерений конкретных видов или типов допускается нормировать функции или плотности распределения вероятностей систематической и случайной составляющих погрешности.

Погрешность средства измерений - разность между показанием средства измерений и истинным (действительным) значением измеряемой физической величины.

Характеристики систематической составляющей Δ_s погрешности средств измерений (значение систематической составляющей Δ_s , математическое ожидание $M[\Delta_s]$ и/или среднее квадратическое отклонение $\sigma[\Delta_s]$ систематической составляющей погрешности).

Систематическая погрешность средства измерений - составляющая погрешности средства измерений, принимаемая за постоянную или закономерно изменяющуюся.

Систематическая погрешность данного средства измерений, как правило, будет отличаться от систематической погрешности другого экземпляра средства

измерений этого же типа, вследствие чего для группы однотипных средств измерений систематическая погрешность может иногда рассматриваться как случайная погрешность.

2.2. Характеристики случайной составляющей Δ_0 погрешности средств измерений (среднее квадратическое отклонение $\sigma[\Delta_0]$ случайной составляющей погрешности, нормализованная автокорреляционная функция $r_{\Delta_0}(\tau)$ или функция спектральной плотности (ω) случайной составляющей погрешности).

Случайная погрешность средства измерений - составляющая погрешности средства измерений, изменяющаяся случайным образом.

2.3. Характеристика случайной составляющей Δ_{0H} погрешности от гистерезиса - вариация H выходного сигнала (показания) средства измерений.

Случайная составляющая погрешности от гистерезиса средства измерений - случайная составляющая погрешности средства измерений, обусловленная различием (если оно имеет место) функций преобразования данного экземпляра измерительного преобразователя или различием зависимостей показаний данного экземпляра измерительного (регистрирующего) прибора от информативного параметра входного сигнала при разных направлениях изменений информативного параметра входного сигнала, а также направлением и скоростью изменения информативного параметра входного сигнала.

2.4 Характеристика погрешности средств измерений в интервале влияющей величины

Погрешность средства измерений в интервале влияющей величины - погрешность средства измерений в условиях, когда одна из влияющих величин принимает любые значения в пределах рабочей области ее значений, а остальные влияющие величины находятся в пределах, соответствующих нормальным условиям.

Вариация выходного сигнала средства измерений - основание закона распределения случайной составляющей погрешности средства измерений от гистерезиса - разность между двумя математическими ожиданиями информативного параметра выходного сигнала средства измерений,

получающимися при измерениях величины, имеющей одно и то же значение, с плавным медленным подходом к этому значению со стороны меньших и больших значений.

3. Характеристики чувствительности средств измерений к влияющим величинам выбирают из числа следующих: функции влияния $\psi(\xi)$; изменения значений МХ средств измерений, вызванные изменениями влияющих величин ξ в установленных пределах;

Функция влияния - зависимость изменения МХ средства измерений от изменения влияющей величины или от изменения совокупности влияющих величин. Изменения значений МХ средств измерений, вызванные изменениями влияющих величин ξ в установленных пределах.

Изменение МХ средства измерений, вызванное изменением влияющей величины - разность (без учета знака) между значением МХ, соответствующим некоторому заданному значению влияющей величины в пределах рабочих условий применения, и значением данной МХ, соответствующим нормальному значению влияющей величины.

4. Динамические характеристики средств измерений:

Динамическая характеристика средства измерений - МХ свойств средства измерений, проявляющихся в том, что на выходной сигнал этого средства измерений влияют значения входного сигнала и любые изменения этих значений во времени.

Номинальная динамическая характеристика средств измерений - динамическая характеристика, устанавливаемая в НТД на данный тип средств измерений и принимаемая для любого экземпляра средства измерений данного типа. Используют в пределах рабочих условий применения для оценки динамической составляющей погрешности средств измерений в тех случаях, когда данные о МХ получают из НТД на данный тип средств измерений.

Индивидуальная динамическая характеристика средства измерений - динамическая характеристика, принимаемая для конкретного экземпляра средства измерений и устанавливаемая, как правило, путем экспериментального

исследования этого экземпляра средства измерений при определенных значениях влияющих величин. Нормируемые граничные динамические характеристики средств измерений - указываемые в НТД границы области, в которой должна находиться динамическая характеристика любого средства измерений данного типа.

Полная динамическая характеристика аналоговых средств измерений, которые можно рассматривать как линейные. **Полная динамическая характеристика средства измерений** - динамическая характеристика, полностью описывающая принятую математическую модель динамических свойств средства измерений. Описание может быть математическим, графическим и т.п. Полную динамическую характеристику выбирают из числа следующих:

- переходная характеристика $h(t)$;
- импульсная переходная характеристика $g(t)$;
- амплитудно-фазовая характеристика $G(j\omega)$;
- амплитудно-частотная характеристика $A(\omega)$ - для минимально-фазовых средств измерений;
- совокупность амплитудно-частотной и фазово-частотной характеристик;
- передаточная функция $G(S)$.

К частным динамическим характеристикам относят любые функционалы или параметры полных динамических характеристик. Примерами таких характеристик являются:

- время реакции t_r ;
- коэффициент демпфирования γ_{dam} ;
- постоянная времени T ;
- значение амплитудно-частотной характеристики на резонансной частоте $A(\omega_0)$;
- значение резонансной собственной круговой частоты ω_0 .

Нормируют частные динамические характеристики аналоговых средств измерений, которые можно рассматривать как линейные.

5. Характеристики средств измерений, отражающие их способность влиять на инструментальную составляющую погрешности вследствие взаимодействия средств измерений с любым из подключенных к их входу или выходу компонентов (таких как объект измерений, средство измерений и т.п.). Примерами характеристик этой группы являются входной и выходной импедансы линейного измерительного преобразователя.

6. Неинформативные параметры выходного сигнала средства измерений.

Неинформативный параметр входного сигнала средства измерений - параметр входного сигнала, не используемый для передачи значения измеряемой величины (является одним из видов влияющих величин).

Неинформативный параметр выходного сигнала средства измерений - параметр выходного сигнала, не используемый для передачи или индикации значения информативного параметра входного сигнала измерительного преобразователя или не являющийся выходной величиной меры.

Комплекс МХ, установленный в НТД на средства измерений конкретных видов или типов, должен быть достаточен для определения результатов измерений (без учета поправки на систематическую погрешность измерений) и расчетной оценки с требуемой точностью характеристик инструментальных составляющих погрешностей измерений, проводимых с помощью средств измерений данного вида или типа в реальных условиях применения. Одновременно МХ, входящие в установленный комплекс, должны быть такими, чтобы был возможен их контроль при приемлемых затратах. В НТД на средства измерений конкретных видов или типов следует нормировать комплексы МХ (см. приложение 1) из числа установленных в настоящем стандарте и (или) в необходимых случаях дополнительно включенных исходя из специфики назначения средств измерений и технико-экономического обоснования.

В эксплуатационной документации на средства измерений и (или) в тех НТД, в которых устанавливаются конкретные комплексы НМХ средств измерений данного типа, должны быть указаны рекомендуемые методы расчета (в эксплуатационной

документации - с примерами) инструментальной составляющей погрешности измерений при применении средств измерений данного типа в реальных условиях в пределах нормированных рабочих условий применения.

В НТД на средства измерений, предназначенные для применения в измерительных системах, должны быть указаны методы расчета МХ измерительных систем.

Требование к указанию метода расчета должно быть установлено в государственных и отраслевых стандартах, регламентирующих содержание и структуру НТД видов общих технических требований, общих технических условий, технических требований, технических условий на средства измерений. В НТД на средства измерений, содержащих методику поверки, и в НТД на методики поверки должна быть указана наибольшая допускаемая погрешность поверки, установленная на основании принятых в данных НТД наибольшей допускаемой вероятности признания в результате поверки неисправного экземпляра средства измерений исправным и наибольшего допускаемого отношения реальной характеристики погрешности такого экземпляра средства измерений к ее нормированному пределу.

3.3 Модели погрешностей средств измерений

Принята следующая модель инструментальной составляющей погрешности измерений:

$$\Delta_{instr} = \Delta_{MI} * \Delta_{int}, \quad (3.1)$$

где Δ_{MI} – погрешность средства измерений в реальных условиях применения и составляющей погрешности Δ_{int} обусловленной взаимодействием средства измерений с объектом измерений.

Модель I имеет вид:

$$(\Delta MI)_I = \Delta_{0s} * \frac{O}{\Delta_0} * \frac{O}{\Delta_{0H}} * \sum_{j=1}^J \Delta_{cj} * \Delta_{dyn}, \quad (3.2)$$

где Δ_{0s} – систематическая составляющая основной погрешности средства измерений;

O_{Δ_0} – случайная составляющая основной погрешности средства измерений;

$O_{\Delta_{0H}}$ – случайная составляющая основной погрешности, обусловленная гистерезисом;

$\sum_{j=1}^I \Delta_{cj}$ – объединение дополнительных погрешностей Δ_{cj} средства измерений, обусловленных действием влияющих величин и неинформативных параметров входного сигнала средства измерений (далее - влияющих величин);

Δ_{dyn} – динамическая погрешность средств измерений, обусловленная влиянием скорости (частоты) изменения входного сигнала средства измерений;

I – число дополнительных погрешностей.

В зависимости от свойств средств измерений данного типа и рабочих условий его применения отдельные составляющие модели I могут отсутствовать.

Число I составляющих Δ_{cj} должно быть равно числу всех величин, существенно влияющих на погрешность средства измерений в реальных условиях применения.

Систематическую составляющую основной погрешности Δ_{0s} рассматривают как детерминированную величину для отдельного экземпляра средства измерений, но как случайную величину (процесс) на совокупности средств измерений данного типа. При расчете характеристик погрешности средства измерений в реальных условиях применения (и при расчете характеристик инструментальной составляющей погрешности измерений) составляющие Δ_{cj} и Δ_{dyn} можно рассматривать как детерминированные величины или как случайные величины (процессы) в зависимости от того, какие известны характеристики реальных условий применения средства измерений и спектральные характеристики входного сигнала средства измерений.

Модель II описывается выражением:

$$(\Delta_{MI})_2 = \Delta_0 * \sum_{i=1}^I \Delta_{cj} * \Delta_{din} . \quad (3.3)$$

Формула представляет собой символическую запись объединения трех составляющих погрешности средства измерений в реальных условиях применения:

Δ_0 – основная погрешность средства измерений (без деления ее на составляющие, как в модели I).

В зависимости от свойств средства измерений данного типа и реальных условий его применения некоторые или все составляющие Δ_{cj} , и (или) Δ_{din} модели II могут отсутствовать.

Число / составляющих Δ_{cj} должно быть равно числу всех величин, существенно влияющих на погрешность средства измерений в реальных условиях применения.

Модель II применима только для средств измерений таких типов, у которых случайная составляющая основной погрешности может считаться несущественной (пренебрежимо малой).

Основную погрешность Δ_0 определяют по формуле:

$$\Delta_0 = \Delta_{0s} + \overset{0}{\Delta_{0H}} , \quad (3.4)$$

где $\overset{0}{\Delta_{0H}}$ – случайная составляющая основной погрешности от гистерезиса.

Если составляющие $\sum_{i=1}^I \Delta_{cj}$ и Δ_{din} настолько малы, что их можно не учитывать, т.е. $(\Delta_{MI})_2 = \Delta_0$, то модель II может быть применена и при наличии существенной случайной составляющей основной погрешности.

3.4 Классы точности средств измерений

Единые правила установления пределов допускаемых погрешностей показаний по классам точности средств измерений регламентирует ГОСТ 8.401.

Однако класс точности не является непосредственным показателем точности измерений, выполняемых данным средством. Например, для измерительного

прибора класса точности 1,5 предел допускаемой основной погрешности составляет $\pm 1,5 \%$ диапазона измерений прибора, а действительное значение основной погрешности конкретного прибора может иметь значение, равное или меньшее 1,5 %.

Под классом точности средств измерений понимают их обобщенные характеристики, определяемые пределами допускаемых основной и дополнительной погрешности, а также другими свойствами средств измерений, влияющими на их точность, значения которых устанавливаются в стандартах на отдельные виды средств измерений. Класс точности хотя и характеризует совокупность метрологических свойств данного средства измерений, однако не определяет однозначно точность измерений, так как последняя зависит также от метода измерений и условий их выполнения. Например, класс точности характеризует: для вольтметра переменного тока – его наибольшую допускаемую основную погрешность, допускаемые изменения показаний, вызываемые отклонением от нормальных значений температуры, частоты переменного тока, внешних магнитных полей и других влияющих величин; для нормальных элементов – пределы, в которых должно лежать действительное значение их ЭДС, стабильность во времени и т.п.; для концевых мер – степень приближения их размера к номинальному, и, в меньшей степени, через приведенную погрешность, допускаемое отклонение от плоскопараллельности, а также притираемость и нестабильность; для электро- и радиоизмерительных приборов – пределы допускаемых основной и дополнительной погрешностей, устанавливаемых в виде абсолютных, относительных и приведенных погрешностей или в виде определенного числа делений шкалы. Более характерным для радиоизмерительных приборов является выражение точности измерения через абсолютную и относительную погрешность; для электроизмерительных приборов – через приведенную погрешность.

Средствам измерений с двумя или более диапазонами измерений одной и той же физической величины допускается присваивать два или более класса точности. Например, электроизмерительному прибору. Предназначенному для измерения

силы постоянного тока в диапазонах 0-10; 0-20; 0-50 А, могут быть для отдельных диапазонов присвоены различные классы точности.

Средствам измерений, предназначенным для измерений двух или более физических величин, допускается присваивать различные классы точности для каждой измеряемой величины. Например, электроизмерительному прибору, предназначенному для измерений электрического напряжения и сопротивлений, могут быть присвоены два класса точности: один как вольтметру, другой – как омметру.

С целью ограничения номенклатуры средств измерений по точности для средств измерений конкретного вида устанавливают ограниченное число классов точности, определяемое технико-экономическими обоснованиями.

Средства измерений должны удовлетворять требованиям к метрологическим характеристикам, установленным для присвоенного класса точности как при выпуске их из производства, так и в ходе эксплуатации. Классы точности цифровых измерительных приборов со встроенными вычислительными устройствами для дополнительной обработки результатов измерений устанавливают без учета режима обработки.

Средствам измерений при их разработке присваивают классы точности с учетом государственным приемочных испытаний. Если в стандарте или технических условиях, регламентирующих технические требования к средствам измерений конкретного типа установлено несколько классов точности, то допускается присваивать класс точности при выпуске из производства, а также понижать класс точности по результатам поверки в порядке, предусмотренном документацией, регламентирующей ее. При этом класс точности набора мер определяется классом точности меры с наибольшей погрешностью. Например, класс точности для концевых мер длины может быть присвоен при выпуске мер из производства или изменен в процессе эксплуатации, если в ходе ее отклонение длины меры от номинального значения превысило предел допускаемых отклонений для класса точности, присвоенного ранее.

Пределы допускаемых основной и дополнительной погрешностей выражают в форме абсолютной, относительной или приведенной погрешностей. Способ выражения погрешности зависит от характера изменения погрешности по диапазону измерения, а также от условий применения и назначения средств измерений конкретного вида.

Пределы допускаемых погрешностей выражают в зависимости от характера изменения (в пределах диапазона изменений входного (выходного) сигнала) границ абсолютных погрешностей средств измерений конкретного вида, которые оценивают на основании принципа действия, свойств средств измерений, а также их назначения:

- в форме приведенных погрешностей – если указанные границы можно полагать практически неизменными. Например, пределы допускаемых погрешностей показывающих амперметров выражают в форме приведенных погрешностей, так как границы погрешностей средств измерений данного вида практически неизменны в пределах диапазона измерений;

- в форме относительных погрешностей – если указанные границы нельзя полагать постоянными;

- в форме абсолютных погрешностей – если погрешность результатов измерений в данной области измерений принято выражать в единицах измеряемой величины или в делениях шкалы. Например, пределы допускаемых погрешностей мер массы или длины выражают в форме абсолютных погрешностей, так как погрешности результатов измерений массы или длины принято выражать в единицах массы или длины.

Пределы допускаемых погрешностей, выраженные в форме абсолютных (относительных) погрешностей, устанавливают одним из способов в зависимости от характера изменения (в пределах диапазона измерений входного или выходного сигнала) границ погрешностей средств измерений конкретного вида:

если границы абсолютных погрешностей можно полагать практически неизменными, по формуле:

$$\Delta_{\text{п}} = \pm a;$$

если границы относительных погрешностей можно полагать практически неизменными, по формуле:

$$\delta_{\text{п}} = \frac{\Delta_{\text{п}}}{x_{\text{п}}} = \pm q;$$

если границы абсолютных погрешностей можно полагать изменяющимися практически линейно, по формуле:

$$\Delta_{\text{п}} = \pm (a + bx_n)$$

$$\delta_{\text{п}} = \frac{\Delta_{\text{п}}}{x_{\text{п}}} = \pm \left[c + d \left(\left| \frac{x_{\text{к}}}{x_{\text{п}}} \right| - 1 \right) \right]$$

если границы погрешностей необходимо принять изменяющимися нелинейно, в виде функции, графика или таблицы.

При этом $\Delta_{\text{п}}$ – пределы допускаемой абсолютной основной погрешности, выраженной в единицах измеряемой величины на входе (выходе) или условно в делениях шкалы; $x_{\text{п}}$ – значение измеряемой величины на входе (выходе) средств измерений или число делений, отсчитываемых по шкале; a, b – положительные числа, не зависящие от $x_{\text{п}}$; $\delta_{\text{п}}$ – пределы допускаемой относительной основной погрешности, %; q – отвлеченное число, выбираемое из ряда, приведенного ниже; $x_{\text{к}}$ – больший (по модулю) из пределов измерений; c и d – положительные числа, выбираемые из ряда:

$$1 \cdot 10^n; 1,5 \cdot 10^n; (1,6 \cdot 10^n); 2 \cdot 10^n; 2,5 \cdot 10^n; (3 \cdot 10^n); 4 \cdot 10^n; 5 \cdot 10^n; 6 \cdot 10^n;$$

$$(n=1; 0; -1; -2 \text{ и т.д.}; c = b + d; d = \frac{a}{|x_{\text{к}}|})$$

Способ выражения погрешностей выбирают в зависимости от характера изменения погрешности по диапазону измерений. В случае, когда средство измерений имеет только аддитивную погрешность или аддитивная погрешность настолько велика, что мультипликативной погрешностью можно пренебречь, предел допускаемой абсолютной погрешности $\Delta_{\text{п}}$ будет постоянен по диапазону, в то время как предел допускаемой относительной погрешности будет изменяться по гиперболе. Поэтому удобнее нормировать абсолютную погрешность по формуле ().

3.5 Порядок отнесения измерительных устройств к средствам измерений

Проект документа КОOMET «Методические рекомендации по отнесению применяемых средств измерений к сфере законодательной метрологии (сфере государственного метрологического надзора)» разработан в целях реализации положений национального закона по метрологии («Об обеспечении единства измерений») и оказания помощи юридическим лицам и индивидуальным предпринимателям в оценке комплекса необходимых работ по метрологическому обеспечению технических средств, которые поставляются на национальный рынок и могут рассматриваться как средства измерений.

Порядок предусматривает только выдачу официального заключения об отнесении технического устройства к средствам измерений и не включает оценку правильности нормирования характеристик точности или правильности оформления эксплуатационно-технической документации.

Основными принципами проведения экспертизы являются:

- научный подход и объективность экспертизы;
- компетентность привлекаемых экспертов;
- системность организации экспертной работы;
- открытость результатов экспертизы при условии сохранения государственной, служебной и коммерческой тайны в соответствии с национальным законодательством.

Критериями отнесения технических устройств к средствам измерений является соответствие одному из пунктов:

- а) соответствие рассматриваемого технического устройства определению, данному в Законе Республики Беларусь "Об обеспечении единства измерений", а также представляющее собой механическое, электрическое, оптическое, электронное или работающее на каком-либо ином принципе (принципах) техническое устройство (аппарат, прибор, механизм или техническая система), предназначенное для измерений и воспроизводящее и (или) хранящее единицу измерения, кратные либо дольные значения единицы измерения, имеющее

метрологические характеристики, значения которых принимаются неизменными в течение определенного времени;

б) измерения, которые выполняются рассматриваемыми техническими устройствами, характеризуются показателями точности измерений, которые сравниваются с нормами, установленными законодательством, ТНПА и локальными нормативными правовыми актами республиканских органов государственного управления;

в) изготовителем предусматривается проведение метрологического контроля (поверка, калибровка, метрологическая аттестация) рассматриваемого технического устройства как единого целого, так и его отдельных функциональных блоков.

Единица измерений, ее кратные или дольные значения могут, как отображаться на показывающем устройстве средства измерений, так и храниться в долговременной памяти для последующей обработки и отображения. Для технических устройств медицинского назначения во внимание принимается заявленная или косвенно получаемая точность измерений физиологических и/или анатомических параметров, а также генерирование количественной или подлежащей количественному выражению энергии или веществ в узаконенных единицах измерений, вводимых или выводимых из тела пациента, отсутствие контроля которых отрицательным образом влияет на здоровье и безопасность пациента. Для технических устройств медицинского назначения с измерительными функциями изготовителем могут не нормироваться характеристиками точности.

Не рассматриваются в качестве средств измерений, являющихся объектом национального закона по метрологии («Об обеспечении единства измерений»):

- технические устройства с измерительной функцией, используемые для предварительной оценки, после которой, при необходимости, проводят более точные измерения;

- средства технического диагностирования, которые считывают измерительную информацию с измерительных преобразователей или иных электронных устройств;

- средства допускового контроля – калибры, шаблоны, щупы и т.п.;

- предельные выключатели, такие как устройства защитного отключения, сигнализаторы, теплорегуляторы и др. Исключением являются предельные выключатели,

предназначенные для использования в сфере законодательной метрологии;

- цифровые контроллеры, выполняющие форматирование и передачу информации, в т.ч. измерительной;

- техническое устройство с измерительной функцией, которое изготовитель позиционирует на рынке как «средство измерения бытового назначения».

Калибровка, регулировка, градуировка вышеуказанных технических устройств выполняются юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями в установленном у них порядке. Отдельные технические устройства с измерительной функцией могут быть переведены в разряд индикаторов.

При необходимости владелец технического устройства с измерительной функцией может использовать иные способы обеспечения единства измерений, например, внутрिलाбораторный контроль согласно СТБ ИСО 5725.

Основанием для рассмотрения вопроса об отнесении технического устройства к средствам измерений является заявка, поступившая от государственных органов, юридических лиц, индивидуальных предпринимателей или физических лиц.

Заявитель направляет в НОМ или уполномоченный НМИ заявку о рассмотрении вопроса об отнесении технического устройства к средствам измерений.

4 Метрологический контроль

4.1 Сущность и правила осуществления метрологического контроля

Метрологический контроль – совокупность работ, в ходе выполнения которых устанавливаются или подтверждаются метрологические, технические характеристики средств измерений, определяется соответствие средств измерений, методик выполнения измерений требованиям законодательства Республики

Беларусь об обеспечении единства измерений, а также соответствие методик выполнения измерений своему назначению [].

Метрологический контроль включает в себя:

- утверждение типа средств измерений;
- метрологическую аттестацию средств измерений;
- поверку;
- калибровку;
- метрологическое подтверждение пригодности методик выполнения измерений.

Порядок осуществления метрологического контроля устанавливается Государственным комитетом по стандартизации Республики Беларусь.

Средства измерений должны быть отградуированы в единицах измерений, допущенных к применению в Республике Беларусь, и обеспечивать прослеживаемость результатов измерений до единиц измерений, воспроизводимых эталонами единиц величин.

Средства измерений, предназначенные для применения в сфере законодательной метрологии, подлежат утверждению типа средств измерений или метрологической аттестации средств измерений.

Средства измерений, предназначенные для применения в сфере законодательной метрологии, в отношении которых осуществлено утверждение типа средств измерений, подлежат поверке или калибровке.

Средства измерений, предназначенные для применения в сфере законодательной метрологии и прошедшие метрологическую аттестацию средств измерений, подлежат калибровке.

Средства измерений, предназначенные для применения в сфере законодательной метрологии и прошедшие поверку, могут применяться в областях, указанных в Перечне областей в сфере законодательной метрологии. В областях, не указанных в Перечне областей в сфере законодательной метрологии, могут применяться средства измерений, предназначенные для применения в сфере законодательной метрологии и прошедшие поверку или калибровку.

Средства измерений, предназначенные для применения в сфере законодательной метрологии, допускаются к реализации, применению, передаче в аренду, в том числе прокат, после поверки или калибровки.

Вне сферы законодательной метрологии могут применяться средства измерений, предназначенные для применения, как вне сферы законодательной метрологии, так и в сфере законодательной метрологии.

Средства измерений, применяемые вне сферы законодательной метрологии, могут подвергаться поверке или калибровке либо в отношении этих средств измерений могут применяться иные способы обеспечения единства измерений, определенные юридическим лицом, индивидуальным предпринимателем или иным физическим лицом, применяющими эти средства измерений.

4.2 Утверждение типа средств измерений

Утверждение типа средств измерений – составная часть метрологического контроля, включающая выполнение работ, в ходе которых на основании государственных испытаний средств измерений устанавливаются их метрологические и технические характеристики, определяется соответствие средств измерений требованиям законодательства Республики Беларусь об обеспечении единства измерений и принимается решение об утверждении типа средств измерений.

Утверждению типа средств измерений подлежат средства измерений, предназначенные для применения в сфере законодательной метрологии, в отношении которых утверждение типа средств измерений не осуществлялось.

Средства измерений, указанные в части первой настоящей статьи, проходят государственные испытания, в ходе которых устанавливаются их метрологические и технические характеристики и определяется соответствие средств измерений требованиям законодательства Республики Беларусь об обеспечении единства измерений.

Государственные испытания средств измерений проводятся на основе договора юридическими лицами, входящими в государственную метрологическую

службу, и удостоверяются протоколом, в котором указываются результаты проведенных государственных испытаний средств измерений.

Результаты государственных испытаний средств измерений являются основанием для утверждения типа средств измерений.

Решение об утверждении типа средств измерений принимается Государственным комитетом по стандартизации Республики Беларусь и удостоверяется сертификатом об утверждении типа средств измерений. Сведения о средствах измерений, в отношении которых принято решение об утверждении типа средств измерений, вносятся в Государственный реестр средств измерений Республики Беларусь.

На средства измерений, сведения о которых внесены в Государственный реестр средств измерений Республики Беларусь, и (или) на их эксплуатационную документацию наносится знак утверждения типа средств измерений.

Информация об утверждении типа средств измерений или о его отмене публикуется в официальных изданиях Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь.

ТКП 8.001 устанавливает правила проведения работ при государственных испытаниях средств измерений. Государственные испытания средств измерений проводят с целью утверждения типа средств измерений (государственные приемочные испытания) и подтверждения соответствия выпускаемых средств измерений утвержденному типу (государственные контрольные испытания).

Государственные приемочные испытания – государственные испытания средств измерений, проводимые с целью утверждения типа средств измерений. Государственные приемочные испытания проводятся для средств измерений, предназначенных для применения в сфере законодательной метрологии, в отношении которых утверждение типа ранее не осуществлялось. Государственным приемочным испытаниям подлежат:

- а) опытные образцы новых типов средств измерений;
- б) средства измерений, предназначенные для серийного выпуска в Республике Беларусь;

в) средства измерений, изготавливаемые за пределами Республики Беларусь и ввозимые на территорию Республики Беларусь из-за границы в составе одной или повторяющихся партий, а также единичных экземпляров.

В процессе проведения государственных приемочных испытаний средств измерений определяются их метрологические и технические характеристики и проверяется соответствие средств измерений требованиям ТНПА Республики Беларусь и/или технической документации фирмы-изготовителя.

Государственные контрольные испытания – государственные испытания, проводимые с целью подтверждения соответствия выпускаемых средств измерений утвержденному типу.

Государственные контрольные испытания проводятся для средств измерений, предназначенных для применения в сфере законодательной метрологии, в отношении которых осуществлено утверждение типа, с целью подтверждения соответствия выпускаемых средств измерений утвержденному типу средств измерений.

Государственные контрольные испытания проводятся при:

а) освоении производства ранее утвержденного типа средства измерений изготовителем;

б) передаче производства ранее утвержденного типа средства измерений другому изготовителю;

в) необходимости продления срока действия утверждения типа средства измерений;

г) разработке новой модификации средства измерений и/или внесении изменений в конструкцию, влияющих на технические и метрологические характеристики средства измерений;

д) наличии сведений об ухудшении качества средств измерений по результатам проведения государственного метрологического надзора, а также по поручению Госстандарта или иных государственных органов.

В процессе проведения государственных контрольных испытаний средств измерений подтверждаются их метрологические и технические характеристики

и/или устанавливаются новые, а также определяется соответствие средств измерений требованиям ТНПА Республики Беларусь и/или технической документации фирмы-изготовителя.

Средства измерений, предназначенные для серийного выпуска в Республике Беларусь, должны быть представлены на государственные контрольные испытания в течение первого года серийного выпуска. Следующие государственные контрольные испытания проводятся при необходимости продления срока действия утверждения типа средства измерений.

Если в течение срока действия сертификата об утверждении типа средства измерений проводятся государственные контрольные испытания только новой (ых) модификации (й) средств измерений или в связи с внесением изменений в конструкцию средств измерений, влияющих на отдельные технические и/или метрологические характеристики средства измерений, срок действия утверждения типа средств измерений не изменяется. Следующие государственные контрольные испытания проводятся при необходимости продления срока действия утверждения типа средства измерений.

Государственные испытания средств измерений проводятся на основе договора между юридическими лицами государственной метрологической службы, аккредитованными для проведения государственных испытаний средств измерений и назначенными приказом Госстандарта ответственными исполнителями по проведению государственных испытаний средств измерений, и юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями, являющимися разработчиками и/или изготовителями средств измерений.

В обоснованных случаях допускается заключать договор между юридическими лицами государственной метрологической службы, аккредитованными для проведения государственных испытаний средств измерений, и представителем изготовителя средств измерений (заявителем).

Началом проведения государственных испытаний считается дата предоставления образцов средств измерений на испытания. Датой окончания государственных испытаний считается дата утверждения исполнителем акта

государственных испытаний на основании результатов испытаний, указанных в протоколе.

Государственные испытания средств измерений проводятся на базе юридических лиц государственной метрологической службы, аккредитованных для проведения государственных испытаний средств измерений, назначенных ответственным исполнителем по проведению государственных испытаний, и/или разработчика или изготовителя, а также по субподряду в аккредитованных испытательных лабораториях иных юридических лиц. В обоснованных случаях допускается проводить государственные испытания на базе представителя изготовителя средств измерений (заявителя) или владельца средств измерений (при условии предоставления официального подтверждения его согласия).

Государственные испытания средств измерений удостоверяются протоколом, в котором указываются результаты проведенных государственных испытаний средств измерений. Положительные результаты государственных приемочных испытаний средств измерений являются основанием для утверждения типа средств измерений и внесения в Государственный реестр средств измерений Республики Беларусь.

Принятие заявок на работы по утверждению типа и принятие решений об утверждении типа средства измерений осуществляет Госстандарт. Полномочия Госстандарта:

- устанавливает основные положения и требования к организации государственных испытаний средств измерений;
- утверждает ТНПА, устанавливающие порядок проведения государственных испытаний средств измерений;
- утверждает стадии и этапы проведения работ по утверждению типа средств измерений, а также отдельные требования к проведению данных работ, определенных ТНПА;
- принимает от заявителей заявки на проведение работ по утверждению типа средств измерений;

- осуществляет аккредитацию юридических лиц государственной метрологической службы для проведения государственных испытаний средств измерений;

- осуществляет государственный метрологический надзор за проведением государственных испытаний средств измерений.

Функции национального метрологического института – Белорусского государственного института метрологии (БелГИМ):

- осуществляет научно-методическое сопровождение государственных испытаний средств измерений;

- разрабатывает и проводит экспертизу ТНПА, устанавливающих порядок и методы проведения государственных испытаний средств измерений.

Организации, осуществляющие государственные испытания.

Государственные испытания средств измерений осуществляют юридические лица государственной метрологической службы, аккредитованные для проведения государственных испытаний средств измерений. Испытательные лаборатории юридических лиц государственной метрологической службы, аккредитованных для проведения государственных испытаний, должны соответствовать требованиям СТБ ИСО/МЭК 17025, располагать эталонами единиц величин, обеспечивать прослеживаемость до единиц Международной системы единиц (SI) и подтверждать признание результатов измерений.

Проведение государственных испытаний средств измерений осуществляет комиссия, которая по согласованию с Госстандартом назначается руководителем юридического лица государственной метрологической службы, аккредитованного для проведения государственных испытаний средств измерений. В состав комиссии включаются сотрудники испытательной лаборатории юридического лица государственной метрологической службы, аккредитованного для проведения государственных испытаний средств измерений. В состав комиссии могут включаться специалисты юридических лиц и индивидуальные предприниматели, являющиеся разработчиком и/или изготовителем средств измерений, а также представители других заинтересованных организаций, в том числе юридических

лиц, являющихся потребителем средств измерений и национальных органов по метрологии других государств.

Председатель комиссии назначается из числа членов комиссии, являющихся представителями государственной метрологической службы. Комиссия проводит:

- отбор образцов средств измерений (при проведении государственных испытаний серийно изготавливаемых средств измерений);
- испытания в соответствии с утвержденной программой государственных испытаний;
- оформление документов по результатам испытаний;
- подготовку комплекта документов по результатам государственных испытаний для передачи их заявителю для проведения процедуры утверждения типа средств измерений.

Руководитель юридического лица государственной метрологической службы, аккредитованного для проведения государственных испытаний средств измерений:

- подписывает договора на проведение государственных испытаний;
- рассматривает протоколы испытаний и утверждает акты государственных испытаний средств измерений;
- организует контроль проведения государственных испытаний средств измерений.

Предъявление средств измерений на государственные испытания. На государственные приемочные испытания заявитель должен предоставить:

- заявку на проведение государственных приемочных испытаний;
- документы в соответствии с обязательным перечнем, приведенным в приложении Б ТКП 8.001;
- не менее трех образцов средств измерений.

В технически и экономически обоснованных случаях число образцов, предъявляемых на государственные приемочные испытания, может быть уменьшено по согласованию между заявителем и Госстандартом.

На государственные контрольные испытания заявитель должен предоставить:

- заявку на проведение государственных контрольных испытаний (приложение В);

- документы в соответствии с обязательным перечнем (приложение Г);
- отобранные образцы средств измерений.

В заявке должны быть приведены следующие сведения:

- наименование и адрес изготовителя/разработчика средств измерений (контактный телефон);

- наименование и адрес представителя изготовителя/разработчика средства измерений (заявителя);

- документ, удостоверяющий право заявителя представлять изготовителя средств измерений;

- цель проведения государственных испытаний средств измерений;

- назначение и область применения средства измерений;

- сведения об отнесении образцов средств измерений к опытным или серийно изготовленным;

- ссылка на документы об утверждении типа или отказе в утверждении типа, полученные заявителем или изготовителем/разработчиком средств измерений ранее;

- фирменный знак и наименование изготовителя средств измерений, наносимые на средство измерений;

- перечень представляемых вместе с заявкой материалов и документов, относящихся к данному типу средства измерений;

- другие документы (по усмотрению заявителя).

Перечни документов могут быть дополнены по выбору заявителя следующими документами:

- подробное описание конструкции средства измерений, компоновки, регулировки и принципа работы, а также встроенных мер, предохранительных устройств и механизмов самонастройки, сборочные чертежи, электрические схемы, принципиальные схемы и т. п.;

- рекламные проспекты, фотографии, рисунки и документы, предназначенные для пользователей, включая инструкции по монтажу, обслуживанию и ремонту;
- опубликованные материалы с описанием принципа работы средства измерений данного типа;
- протоколы предварительных испытаний, проведенных изготовителем/разработчиком и/или аккредитованной испытательной лабораторией и т. п.

Отбор образцов для государственных испытаний осуществляет комиссия и/или члены комиссии, являющиеся представителями испытательной лаборатории юридического лица государственной метрологической службы, аккредитованного для проведения государственных испытаний средств измерений, в присутствии представителя изготовителя/разработчика средств измерений и/или его официального представителя (заявителя) и оформляют актом отбора образцов.

Акт отбора образцов средств измерений подписывают члены комиссии и представитель изготовителя/разработчика средств измерений или заявителя.

Государственные приемочные испытания средств измерений.

Государственные приемочные испытания средства измерений включают этапы:

- подготовка к проведению государственных приемочных испытаний;
- проведение государственных приемочных испытаний;
- рассмотрение результатов государственных приемочных испытаний и подготовка для передачи заявителю комплекта документов по результатам государственных приемочных испытаний.

Подготовка к проведению государственных приемочных испытаний включает:

- рассмотрение заявки и проверку комплектности представленных документов;
- определение технических и организационных возможностей проведения государственных приемочных испытаний средств измерений;
- проведение экспертизы представленного комплекта документов;
- рассмотрение и утверждение программы государственных приемочных испытаний;

- определение объема и сроков проведения государственных приемочных испытаний;

- подготовку и заключение договора на проведение государственных приемочных испытаний с заявителем;

- отбор образцов средств измерений (при проведении государственных испытаний серийно изготавливаемых средств измерений), который оформляется актом отбора;

- ознакомление с производством средств измерений.

При проведении государственных приемочных испытаний проводят:

- испытания средств измерений согласно утвержденной программе государственных приемочных испытаний средств измерений;

- оформление протоколов испытаний в соответствии с СТБ ИСО/МЭК 17025.

При рассмотрении результатов государственных приемочных испытаний и подготовке к передаче заявителю комплекта документов по результатам государственных испытаний проводится:

- определение соответствия испытанных образцов средств измерений требованиям ТНПА, действующим в Республике Беларусь и/или технической документации фирмы-изготовителя;

- подготовка рекомендаций о возможности/невозможности утверждения типа средств измерений;

- подготовка рекомендаций о межповерочном интервале типа средств измерений;

- подготовка рекомендаций о дате представления средств измерений на государственные контрольные испытания.

Решение о принятии или отклонении заявки на проведение государственных приемочных испытаний основывается на изучении документов, представленных на рассмотрение вместе с заявкой.

При отсутствии в заявке необходимых сведений юридическое лицо государственной метрологической службы, аккредитованное для проведения государственных испытаний средств измерений, может направить запрос

заявителю о представлении им дополнительной информации, относящейся к испытываемому типу средств измерений.

При проведении государственных приемочных испытаний средств измерений проверяют:

- соответствие средств измерений требованиям ТНПА, технического задания (при наличии) и проекту технических условий;

- соответствие средств измерений, ввозимых из-за границы, требованиям ТНПА, действующих в Республике Беларусь, и технической документации фирмы-изготовителя;

- соответствие нормированных метрологических характеристик средств измерений требованиям ТНПА на конкретные типы средств измерений;

- возможность проведения поверки в соответствии с действующими документами на методику поверки (или проектом методики поверки);

- возможность проведения поверки испытываемых средств измерений при их эксплуатации;

- соответствие нормированных показателей надежности и методов их контроля, указанных в проекте технических условий, требованиям ТНПА;

- соответствие средств измерений требованиям безопасности, установленным в ТНПА и технических регламентах Таможенного союза.

Представленные на государственные приемочные испытания образцы средств измерений после проведения испытаний подлежат возврату заявителю.

Заявитель при необходимости и по согласованию с испытательной лабораторией юридического лица государственной метрологической службы, аккредитованного для проведения государственных испытаний средств измерений, предоставляет для проведения государственных приемочных испытаний средства испытаний, имеющие технические характеристики, обеспечивающие проведение испытаний.

При обнаружении в ходе государственных приемочных испытаний несоответствия хотя бы одного из представленных для государственных приемочных испытаний образцов средств измерений требованиям ТНПА и/или

технической документации изготовителя испытания приостанавливают до выяснения причин и устранения выявленного несоответствия. В случае устранения несоответствия в течение 1 месяца с даты обнаружения испытания по пункту несоответствия повторяют.

Государственные приемочные испытания прекращают, а результаты государственных приемочных испытаний считают отрицательными в любом из следующих случаев:

- при повторном несоответствии образца (в случае повторного испытания);
- если в результате анализа причин несоответствия комиссией установлена нецелесообразность дальнейшего проведения государственных приемочных испытаний;
- срок устранения разработчиком и/или изготовителем несоответствия превышает один месяц с момента обнаружения несоответствия.

Заявитель имеет право повторно подать заявку на проведение государственных приемочных испытаний, при этом к заявке дополнительно прилагают документы, подтверждающие устранение причин выявленных ранее несоответствий.

По результатам государственных приемочных испытаний образцов средств измерений составляют акт государственных приемочных испытаний.

Государственные контрольные испытания средств измерений. Проведение государственных контрольных испытаний средств измерений включает этапы:

- подготовка к проведению государственных контрольных испытаний;
- проведение государственных контрольных испытаний;
- рассмотрение результатов государственных контрольных испытаний и подготовка для передачи заявителю комплекта документов по результатам государственных контрольных испытаний.

В зависимости от целей проведения государственных контрольных испытаний при подготовке к ним проводят:

- рассмотрение заявки и проверку комплектности представленных документов;
- определение технической и организационной возможностей проведения государственных контрольных испытаний средств измерений;
- проведение экспертизы представленного комплекта документов;
- рассмотрение и утверждение программы государственных контрольных испытаний;
- определение объема и сроков проведения государственных контрольных испытаний;
- подготовку и заключение договора на проведение государственных контрольных испытаний с заявителем;
- отбор образцов средств измерений, который оформляется актом отбора;
- ознакомление с производством средств измерений.

При проведении государственных контрольных испытаний осуществляют:

- испытания средств измерений по утвержденной программе государственных контрольных испытаний средств измерений;
- оформление протоколов испытаний в соответствии СТБ ИСО/МЭК 17025.

При рассмотрении результатов государственных контрольных испытаний и подготовке и передаче заявителю комплекта документов по результатам государственных испытаний проводят:

- определение соответствия испытанных образцов средств измерений требованиям ТНПА, действующих в Республике Беларусь, и/или технической документации фирмы-изготовителя;
- подготовку заключения о соответствии утвержденному типу средств измерений;
- подготовку рекомендаций о возможности продления срока действия утверждения типа средств измерений или выдачу сертификата об утверждении типа новому изготовителю средств измерений и/или внесения изменений в описание типа, технические условия, эксплуатационную документацию и/или методику поверки;

- подготовку рекомендаций о дате представления средств измерений на государственные контрольные испытания.

Решение о принятии или отклонении заявки на государственные контрольные испытания основывают на изучении документов, представленных на рассмотрение вместе с заявкой.

При отсутствии в заявке необходимых сведений юридическое лицо государственной метрологической службы, аккредитованное для проведения государственных испытаний средств измерений, может направить запрос заявителю о представлении им дополнительной информации, относящейся к испытываемому типу средств измерений.

При проведении государственных контрольных испытаний средств измерений проверяют:

- соответствие средств измерений утвержденному типу и требованиям действующих в Республике Беларусь ТНПА;

- соответствие нормированных метрологических характеристик типа средств измерений требованиям ТНПА на конкретные типы средств измерений;

- соответствие типа средств измерений, подлежащих ввозу из-за границы, требованиям ТНПА, действующих в Республике Беларусь, и технической документации фирмы-изготовителя;

- возможность проведения поверки в соответствии с действующими документами на методику поверки, при необходимости внесение изменений в методику поверки и утверждение изменений к ней;

- возможность проведения метрологического контроля при производстве и эксплуатации типа средства измерений;

- наличие у изготовителя необходимых условий и оборудования для проведения периодических и приемо-сдаточных испытаний;

- соответствие нормированных показателей надежности и методов их контроля, указанных в технических условиях, требованиям ТНПА;

- соответствие средств измерений требованиям безопасности, установленным в ТНПА и технических регламентах Таможенного союза.

Отбор образцов средств измерений, предназначенных для серийного выпуска в Республике Беларусь, производят в количестве, установленном техническими условиями для периодических испытаний.

Образцы средств измерений после проведения государственных контрольных испытаний подлежат возврату заявителю.

Заявитель, при необходимости по согласованию с испытательной лабораторией юридического лица государственной метрологической службы, аккредитованного для проведения государственных испытаний средств измерений, предоставляет для проведения государственных контрольных испытаний средства испытаний, имеющие технические характеристики, обеспечивающие проведение испытаний.

При обнаружении в ходе государственных контрольных испытаний несоответствия хотя бы одного из отобранных для государственных контрольных испытаний образцов средств измерений требованиям ТНПА и/или технической документации изготовителя государственные контрольные испытания приостанавливают до выяснения причин и устранения выявленного несоответствия.

По результатам рассмотрения анализа причин несоответствия и отчета изготовителя о выполнении мероприятий по их устранению комиссия может продолжить государственные контрольные испытания.

Для этого на складе изготовителя дополнительно производят отбор образцов средств измерений данного типа (данной модификации и/или данного исполнения) в количестве, указанном в 8.4 ТКП 8.001. Государственные контрольные испытания по пункту несоответствия повторяют для первоначально и повторно отобранных образцов средств измерений. При отсутствии несоответствий при повторных испытаниях, дальнейшие государственные контрольные испытания продолжают на первоначально отобранных образцах.

Государственные контрольные испытания прекращают, а результаты государственных контрольных испытаний считают отрицательными в любом из следующих случаев:

- при повторном несоответствии хотя бы одного образца (в случае повторного испытания);
- в случае, если срок устранения изготовителем причин несоответствия превышает один месяц с момента обнаружения несоответствия;
- в случае если по результатам анализа причин несоответствия требуется внесение в конструкцию изменений, влияющих на его метрологические или технические характеристики или введение новых (модернизацию существующих) технологий изготовления;
- в случае обнаружения несоответствия хотя бы одного из отобранных для проведения государственных контрольных испытаний образцов средств измерений, изготавливаемых за пределами Республики Беларусь и ввозимых из-за границы, требованиям ТНПА, действующих в Республике Беларусь, и/или технической документации фирмы-изготовителя.

При отрицательных результатах государственных контрольных испытаний юридическое лицо государственной метрологической службы, аккредитованное для проведения государственных испытаний средств измерений и проводившее государственные контрольные испытания, направляют предложения в Госстандарт для исключения типа средства измерений из Государственного реестра средств измерений Республики Беларусь.

Заявитель имеет право повторно подать заявку на проведение государственных контрольных испытаний, при этом к заявке дополнительно прилагают документы, подтверждающие устранение причин выявленных ранее несоответствий.

По результатам государственных контрольных испытаний образцов средств измерений составляют акт государственных контрольных испытаний.

Перечень документов, представляемых на государственные приемочные испытания. Документы, представляемые при проведении государственных приемочных испытаний средств измерений, разработанных и/или изготавливаемых на территории Республики Беларусь, включают:

- техническое задание, утвержденное в установленном порядке (допускается не представлять при инициативной разработке) – 2 экз.;

- проект технических условий, подписанный разработчиком типа средства измерений – 2 экз.;

- комплект эксплуатационных документов по ГОСТ 2.601 – 2 экз.;

- проект программы государственных приемочных испытаний – 2 экз.;

- проект методики поверки (в случае отсутствия ТНПА на методику поверки) – 2 экз.;

- проект описания типа для Государственного реестра средств измерений Республики Беларусь – 2 экз.;

- фотографию общего вида изделия размером 13 на 18 мм (фотография должна быть сделана таким образом, чтобы была четко различима маркировка средства измерений, включающая в себя наименование средства измерений и наименование разработчика или изготовителя средства измерений и/или фирменный знак изготовителя) – 2 экз.;

- рисунок средства измерений с указанием мест пломбирования от несанкционированного доступа (при необходимости) – 1 экз.;

- копию сертификата соответствия системы качества изготовителя требованиям стандарта СТБ ISO 9001 и/или ISO 9001:2008(при наличии) – 1 экз.

Документы, представляемые при проведении государственных приемочных испытаний средств измерений, ввозимых в Республику Беларусь из-за границы:

- проспект изготовителя средства измерений – 1 экз.;

- техническая спецификация на испытываемые средства измерений – 1 экз.;

- комплект эксплуатационных документов изготовителя, входящих в комплект поставки средства измерений (оригиналы и переведенные на русский или белорусский язык документы) – 1 экз.;

- документ фирмы-изготовителя, в котором описаны методы поверки (калибровки) – 1 экз.;

- рисунок средства измерений с указанием мест пломбирования от несанкционированного доступа (при необходимости) – 1 экз.;

- фотография общего вида размером 13 на 18 мм (фотография должна быть сделаны таким образом, чтобы была четко различима маркировка средства измерений, включающая в себя наименование средства измерений и наименование разработчика или изготовителя средства измерений и/или фирменный знак изготовителя) – 1 экз.;

- сертификат соответствия системы качества изготовителя требованиям стандарта СТБ ISO 9001 и/или ISO 9001 (при наличии) – 1 экз.;

- копия сертификата соответствия Международной организации законодательной метрологии (далее – МОЗМ) и протоколы испытаний МОЗМ (при наличии) – 1 экз.;

- протоколы (отчеты) ранее проведенных испытаний для типа средств измерений (при наличии) – 1 экз.

Перечень документов, представляемых на государственные контрольные испытания. Документы, представляемые при проведении государственных контрольных испытаний средств измерений, изготавливаемых на территории Республики Беларусь, в связи с необходимостью продления срока действия утверждения типа средства измерений:

- справка о предъявленных претензиях за время, прошедшее после предыдущих государственных испытаний, с указанием конкретных мер по их устранению – 1 экз.;

- материалы испытаний на надежность – 1 экз.;

- технические условия, зарегистрированные в установленном порядке – 1 экз.;

- комплект эксплуатационных документов по ГОСТ 2.601 – 1 экз.;

- методика поверки, зарегистрированная в установленном порядке – 1 экз.;

- проект программы государственных контрольных испытаний – 2 экз.;

- копия сертификата соответствия системы качества изготовителя требованиям стандарта СТБ ИСО 9001 и/или ISO 9001(при наличии) – 1 экз.;

- материалы периодических испытаний.

Документы, представляемые при проведении государственных контрольных испытаний средств измерений, разработанных/изготавливаемых на территории Республики Беларусь в связи с необходимостью внесения новой модификации в описание типа средства измерений и/или внесения изменений в конструкцию, влияющих на технические и метрологические характеристики:

- справка о внесении изменений в конструкцию или технологию изготовления, влияющих на технические и метрологические характеристики – 1 экз.;

- технические условия, зарегистрированные в установленном порядке – 1 экз.;

- проект извещения об изменении технических условий – 2 экз.;

- комплект эксплуатационных документов по ГОСТ 2.601 – 1 экз.;

- проекты извещений об изменении эксплуатационных документов – 2 экз.;

- методика поверки, зарегистрированная в установленном порядке – 1 экз.;

- проект извещения об изменении методики поверки (представляется при необходимости) – 2 экз.;

- проект программы государственных контрольных испытаний – 2 экз.;

- проект описания типа для Государственного реестра средств измерений Республики Беларусь – 2 экз.;

- рисунок новой модификации средства измерений с указанием мест пломбирования от несанкционированного доступа (при необходимости) – 1 экз.;

- фотография общего вида новой модификации типа средства измерений размером 13 на 18 мм (фотография должна быть сделана таким образом, чтобы была четко различима маркировка средства измерений, включающая в себя наименование средства измерений и наименование разработчика или изготовителя средства измерений и/или фирменный знак изготовителя) – 1 экз.;

- копия сертификата соответствия системы качества изготовителя требованиям стандарта СТБ ISO 9001 и/или ISO 9001 (при наличии) – 1 экз.

Документы, представляемые при проведении государственных контрольных испытаний средств измерений, ввозимых в Республику Беларусь, в связи с

необходимостью продления срока действия сертификата об утверждении типа средства измерений:

- техническая спецификация на тип средства измерений – 1 экз.;
- комплект эксплуатационных документов изготовителя, входящих в комплект поставки средства измерений (оригиналы и переведенные на русский или белорусский язык документы) – 1 экз.;
- копия сертификата соответствия системы качества изготовителя требованиям стандарта СТБ ИСО 9001 и/или ISO 9001(при наличии) – 1 экз.;
- копия сертификата соответствия МОЗМ и протоколы испытаний МОЗМ (при наличии) – 1 экз.;
- протоколы (отчеты) ранее проведенных испытаний для типа средств измерений (при наличии) – 1 экз.;
- материалы испытаний на надежность – 1 экз.

Документы, представляемые при проведении государственных контрольных испытаний средств измерений, ввозимых в Республику Беларусь, в связи с необходимостью внесения новой модификации в описание типа средства измерений и/или внесения изменений в конструкцию, влияющих на технические и метрологические характеристики:

- техническая спецификация на новую модификацию типа средства измерений – 1 экз.;
- комплект эксплуатационных документов изготовителя, входящих в комплект поставки новой модификации типа средства измерений (оригиналы и переведенные на русский или белорусский язык) – 1 экз.;
- рисунок новой модификации средства измерений с указанием мест пломбирования от несанкционированного доступа (при необходимости) – 1 экз.;
- фотография общего вида новой модификации типа средства измерений размером 13 на 18 мм (фотография должна быть сделана таким образом, чтобы была четко различима маркировка средства измерений, включающая в себя наименование средства измерений и наименование разработчика или изготовителя средства измерений и/или фирменный знак изготовителя) – 1 экз.;

- копия сертификата соответствия системы качества изготовителя требованиям стандарта СТБ ИСО 9001 и/или ISO 9001(при наличии) – 1 экз.;

- копия сертификата соответствия МОЗМ и протоколы испытаний МОЗМ для новой модификации;

- протоколы (отчеты) ранее проведенных испытаний для новой модификации типа средства измерений (при наличии) – 1 экз.

При проведении государственных контрольных испытаний средств измерений при освоении производства ранее утвержденного типа средства измерений другим изготовителем или передаче производства ранее утвержденного типа средства измерений другому изготовителю подается комплект документов согласно ТКП 8.001 (приложение Б).

4.3 Метрологическая аттестация средств измерений

Метрологическая аттестация средств измерений – составная часть метрологического контроля, включающая выполнение работ, в ходе которых устанавливаются метрологические характеристики средств измерений.

ТКП 8.004 устанавливает правила проведения работ по метрологической аттестации средств измерений, включая оформление результатов метрологической аттестации средств измерений, а также требования к программам и методикам метрологической аттестации средств измерений. Требования настоящего технического кодекса обязательны для юридических и физических лиц и индивидуальных предпринимателей, участвующих в деятельности, предусмотренной системой обеспечения единства измерений.

Метрологическую аттестацию средств измерений проводят с целью установления метрологических характеристик средств измерений.

Метрологическая аттестация проводится:

- для единичного экземпляра средства измерений, изготовленного в Республике Беларусь или ввезенного в Республику Беларусь, предназначенного для применения в сфере законодательной метрологии, а также в случаях, предусмотренных законодательством;

- в аккредитованных лабораториях юридических лиц, входящих в государственную метрологическую службу, эталонов;

- а также измерительные системы и их измерительные каналы, применяемые в сфере законодательной метрологии, укомплектованные средствами измерений, внесенными в Государственный реестр средств измерений Республики Беларусь, в реальных условиях на месте эксплуатации.

Метрологическая аттестация средства измерений проводится по программе и методике метрологической аттестации, разработанной в соответствии с требованиями, приведенными в приложении А ТКП 8.004.

Средства измерений, предназначенные для применения в сфере законодательной метрологии и прошедшие метрологическую аттестацию, подлежат калибровке при эксплуатации в порядке, установленном ТКП 8.014.

При проведении метрологической аттестации определяют метрологические характеристики средств измерений и соответствие технических характеристик средств измерений установленным при их производстве и указанным в эксплуатационной документации, входящей в комплект поставки, а также соответствие средств измерений требованиям законодательства Республики Беларусь.

Если в ходе метрологической аттестации средства измерений выявлено несоответствие их метрологических и технических характеристик требованиям, установленным при выпуске из производства, то такое средство измерений признается не прошедшим метрологическую аттестацию, о чем составляется заключение о несоответствии. Указанные средства измерений могут применяться после ремонта и последующей метрологической аттестации.

Общее научно-методическое руководство работами по метрологической аттестации средств измерений организует Госстандарт.

Организации и персонал, осуществляющие метрологическую аттестацию. Метрологическая аттестация средств измерений, применяемых в сфере законодательной метрологии, осуществляется аккредитованными

лабораториями юридических лиц, входящих в государственную метрологическую службу.

Лаборатории юридических лиц, входящих в государственную метрологическую службу, осуществляющие метрологическую аттестацию, должны быть аккредитованы в качестве калибровочных на соответствие требованиям СТБ ИСО/МЭК 17025 и иметь область аккредитации, позволяющую проведение данного вида измерений.

Метрологическая аттестация средств измерений осуществляется на основе договора между юридическими лицами, входящими в государственную метрологическую службу и аккредитованными для ее осуществления, и заявителями на метрологическую аттестацию.

Заявителями на проведение работ по метрологической аттестации средств измерений могут быть:

- юридические лица (индивидуальные предприниматели) – разработчики (изготовители) средств измерений, резиденты Республики Беларусь;
- иностранные юридические лица, изготовители средств измерений, резиденты или нерезиденты Республики Беларусь, которые предполагают ввоз (или уже ввезли) средства измерений на территорию Республики Беларусь при условии обеспечения ими технического обслуживания ввозимых средств измерений через представительства на территории Республики Беларусь или договорные отношения с другими юридическими лицами – резидентами Республики Беларусь или на основе международных договоров, действующих для Республики Беларусь по этим вопросам.

Заявки на проведение работ по метрологической аттестации средств измерений заказчики направляют в Госстандарт, который назначает исполнителя из организаций государственной метрологической службы, аккредитованных на право калибровки средств измерений для проведения метрологической аттестации средств измерений, область аккредитации которых обеспечивает техническую компетентность по калибровке средств измерений, указываемых в заявке.

Представление средств измерений на метрологическую аттестацию.

Средства измерений должны представляться на метрологическую аттестацию расконсервированными с комплектующими и документами, необходимыми для проведения метрологической аттестации.

На метрологическую аттестацию средства измерений, изготовленного в Республике Беларусь, заявитель представляет комплект документов:

- разрешение Госстандарта на проведение метрологической аттестации;
- письмо-заявку, форма которой приведена в приложении Б;
- техническое задание на разработку или иной, заменяющий его документ, содержащий технические и метрологические требования к средству измерений;
- эксплуатационную документацию в объеме, предусмотренном техническим заданием;
- проекты программы и методики метрологической аттестации и методики калибровки;
- протоколы предварительных экспериментальных исследований, если это предусмотрено техническим заданием.

Для проведения метрологической аттестации измерительных каналов, входящих в системы автоматического управления и другие системы (комплексы), дополнительно представляется техническая документация на систему (комплекс), перечень измерительных каналов, подлежащих аттестации, свидетельства о поверке или аттестации элементов измерительного канала, алгоритм программного обеспечения (при наличии) и его техническое описание.

Для метрологической аттестации эталонных установок дополнительно представляются свидетельства о проведенном метрологическом контроле эталонов и вспомогательных средств, входящих в их состав.

Разработку проекта программы метрологической аттестации и проекта методики калибровки средств измерений по заявке заказчика может осуществлять исполнитель.

На метрологическую аттестацию импортного средства измерений заявитель представляет комплект документов:

- разрешение Госстандарта на проведение метрологической аттестации;
- заявку, форма которой приведена в приложении Б;
- официальный документ изготовителя средства измерений или юридического лица, предполагающего ввоз средств измерений на территорию Республики Беларусь, подтверждающий соблюдение им условий обеспечения технического обслуживания ввозимых средств измерений через представительства на территории Республики Беларусь или договорные отношения с другими юридическими лицами – резидентами Республики Беларусь;
- комплект документов, прилагаемый изготовителем к поставляемому средству измерений на английском и русском языке, если иное не оговорено в договоре;
- проекты программы и методики метрологической аттестации и методики калибровки.

Разработку проекта программы метрологической аттестации и проекта методики калибровки средств измерений по заявке заказчика может осуществлять исполнитель.

Комплект документов 2 на проведение работ по метрологической аттестации средств измерений заявитель направляет юридическому лицу, входящему в государственную метрологическую службу, имеющему аккредитованные калибровочные лаборатории, область аккредитации которых обеспечивает техническую компетентность по калибровке данного вида измерений, и назначенному Госстандартом в качестве исполнителя.

Заявитель по согласованию с юридическим лицом, осуществляющим метрологическую аттестацию, может представлять эталоны и другое оборудование, необходимые для проведения метрологической аттестации.

Программа и методика метрологической аттестации средств измерений.
Программа и методика метрологической аттестации должна предусматривать перечень работ, объемы и методы их проведения, обеспечивающие выполнение задач метрологической аттестации средств измерений.

В программе и методике метрологической аттестации рекомендуется использовать стандартные методы и средства для проведения экспериментальных исследований средства измерений, установленные в международных, региональных и национальных стандартах, программах государственных испытаний и других действующих в Республике Беларусь технических нормативных правовых актах. Если невозможно использовать эти методы и средства, то заявитель, представляющий средства измерений на метрологическую аттестацию, может включать в программу и методику метрологической аттестации специальные методы и средства исследования метрологических характеристик.

Допускается в программе и методике метрологической аттестации применение расчетных и расчетно-экспериментальных методов определения метрологических характеристик измерительных систем и измерительных каналов систем.

Программа и методика метрологической аттестации должна быть подписана ее разработчиком, согласована с представителем заявителя и утверждена руководителем юридического лица, входящего в государственную метрологическую службу, имеющего аккредитованную калибровочную лабораторию, выполняющую метрологическую аттестацию.

В программу и методику метрологической аттестации могут быть внесены изменения и дополнения, целесообразность которых выявлена в процессе проведения метрологической аттестации.

Все дополнения в утвержденную программу и методику метрологической аттестации должны быть оформлены изменением, согласованным с заявителем (если это предусмотрено в техническом задании), и прилагаться к программе.

Программа и методика метрологической аттестации могут быть изложены в одном документе и содержать следующие разделы:

- вводная часть;
- рассмотрение технической документации;
- экспериментальные исследования.

Вводная часть. Во вводной части устанавливают область применения, содержание методики проведения метрологической аттестации, краткое описание аттестуемого средства измерений и ссылки на ТНПА, в соответствии с которыми разрабатывалась программа метрологической аттестации, заводской номер аттестуемого средства измерений и наименование его владельца.

Рассмотрение технической документации. При рассмотрении документации, представленной на метрологическую аттестацию, проводят ее экспертизу, включая:

- проверку наличия в эксплуатационной документации разделов, регламентирующих назначение, технические данные, состав комплекта средства измерений, устройство, подготовку и порядок работы, методику калибровки;

- оценку полноты и правильности формулировок и назначения средства измерений, включая четкость определения измеряемой величины, полноту указаний функций, выполняемых средством измерений, диапазон измерений, назначение устройств, используемых совместно с данным средством измерений;

- оценку полноты и правильности выражения метрологических характеристик средства измерений, включая однозначность выражения характеристик, исключающую возможность различного их толкования; наличие предельных значений, полноту комплекса регламентированных характеристик, целесообразность выбранной формы регламентации и т. п.;

- проверку правильности выражения нормальных условий применения средств измерений.

Экспертиза технической документации проводится в последовательности согласно таблице 1.

Таблица 1 – Этапы проведения метрологической экспертизы

Требования к рассмотрению технической документации	Указания по методике выполнения
1 Проверка соответствия указанных в технической документации метрологических характеристик аттестуемого средства измерения требованиям технического задания и распространяющихся на него ТНПА	Проводят сличением требований, указанных в документах
2 Проверка правильности назначения и способа выражения метрологических характеристик средств измерений, нормированных в технической	Проверка проводится на соответствие их требованиям ГОСТ 8.009

документации	
3 Проверка правильности методов и выбора средств поверки, изложенных в документации, если отсутствует зарегистрированный документ на методику калибровки	Определяется по действующим поверочным схемам и методам, используемым для аналогов
4 Соответствие требованиям стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Системы обеспечения единства измерений Республики Беларусь	Проверяется комплектность, построение и содержание эксплуатационной документации
5 Проверка правильности алгоритмов работы программного обеспечения, его прослеживаемость и при использовании в сфере законодательной метрологии функций защиты от умышленных и неумышленных изменений и обеспечения целостности измерительных данных	Проверяется алгоритм и техническая документация на программное обеспечение и при необходимости исходный код программного обеспечения

Экспериментальные исследования. В данном разделе программы отражаются операции и действия согласно таблице А.2 ТКП 8.004:

1. Установление метрологических характеристик, определяемых в процессе аттестации.
2. Требования к условиям проведения исследований, эталонам.
3. Установление точек, в которых определяют значения метрологических характеристик.
4. Установление количества наблюдений в каждой исследуемой точке.
5. Установление исходных данных и условий определения погрешности средства измерений.
6. Представление погрешности средства измерений.
7. Подготовка к исследованиям.
8. Внешний осмотр.
9. Проверка функциональных возможностей.
10. Определение погрешности средства измерений.
11. Определение функций влияния.
12. Обработка данных наблюдений.
13. Установление межкалибровочного интервала.
14. Опробование методики калибровки по ТНПА.
15. Оформление результатов аттестации.

Проведение метрологической аттестации средств измерений.

Метрологическая аттестация средств измерений проводится на стадиях ввода в эксплуатацию отдельных экземпляров средств измерений, изготовленных или ввезенных в Республику Беларусь в единичном экземпляре.

Метрологическая аттестация включает:

- рассмотрение и экспертизу представленной документации;
- согласование и утверждение программы и методики аттестации;
- проведение экспериментальных исследований;
- оформление и рассмотрение результатов метрологической аттестации.

При проведении метрологической аттестации средств измерений осуществляют:

- определение исследуемых метрологических характеристик и их оценивание;
- установление соответствия метрологических характеристик требованиям технического задания, или технических условий, или нормам точности измерений, заданных в стандартах;
- проверку правильности алгоритмов работы программного обеспечения, его прослеживаемость и, при использовании в сфере законодательной метрологии, функции защиты от умышленных и неумышленных изменений и обеспечения целостности измерительных данных;
- установление номенклатуры метрологических характеристик средств измерений, подлежащих контролю при проведении калибровки, и опробование методики калибровки;
- установление межкалибровочных интервалов средств измерений.

По результатам метрологической аттестации исполнителем утверждается методика калибровки и проводится калибровка данного средства измерений. Периодичность калибровки устанавливается Госстандартом.

При экспериментальных исследованиях устанавливают метрологические характеристики, определяемые в процессе аттестации (приводят перечень метрологических и иных технических характеристик средства измерений - пределы измерения, суммарную погрешность, вариацию, нестабильность, дополнительные

погрешности, габариты, потребляемую мощность, сопротивление изоляции, массу и т. п.).

Экспериментальные исследования средства измерений должны проводиться при установленных в документации условиях для исключения дополнительной погрешности. Перечень эталонов и вспомогательных средств измерений, необходимых для проведения метрологической аттестации с указанием их основных характеристик, может быть приведен в виде таблицы.

Все средства измерений должны иметь действующие клейма. Нормальные условия эксплуатации выбранных эталонов и вспомогательных средств измерений должны соответствовать условиям экспериментальных исследований аттестуемого средства измерения.

Установление количества точек, в которых должны контролироваться метрологические характеристики (не только основная погрешность), но и другие контролируемые метрологические характеристики, должно основываться на анализе свойств средств измерений данного типа.

В общем случае выбор количества исследуемых точек должен обеспечивать проверку соответствия метрологических характеристик нормированным значениям во всем диапазоне измерений средства измерений.

Устанавливают количество измерений для каждой выбранной точки.

Осуществляется установление исходных данных и условий определения погрешности средства измерений. При этом формулируется оценка ожидаемого закона распределения случайной составляющей погрешности, функций влияния, доверительной вероятности для оценки границ интервала, в котором находится погрешность средства измерений.

Исходными данными для определения метрологических характеристик являются результаты наблюдений в каждой исследуемой точке диапазона измерений.

Формы представления результатов измерений и их погрешностей должны соответствовать ГОСТ 8.009 и другим ТНПА, действующим на территории Республики Беларусь.

При подготовке к исследованиям приводят требования к контрольным приборам, позволяющим в процессе проведения исследований контролировать изменения влияющих факторов, специальными мероприятиями для обеспечения техники безопасности и др.

Указывают перечень требований, которому должно удовлетворять аттестуемое средство измерений в отношении комплектности и внешнего вида.

При проверке функциональных возможностей приводят перечень и описание операций, которые необходимо провести с использованием или без использования средств аттестации для проверки работоспособности аттестуемого средства измерений или действия и взаимодействия его отдельных узлов и элементов.

Излагают методику определения (исследований) метрологических характеристик, включая условия их определения. При наличии методик экспериментальных исследований, приведенных в документах, рекомендуется давать ссылки на эти документы. При большом объеме методик экспериментальных исследований они могут быть изложены в самостоятельном разделе «Методика исследований».

При определении функций влияния на основе принципа действия аттестуемого средства измерений и характеристик средств измерений – аналогов аттестуемого определяют перечень величин, которые оказывают влияние на погрешность.

Определяют функции влияния и излагают методики определения дополнительной погрешности.

Обработку данных наблюдений проводят в соответствии с ГОСТ 8.009 и другими ТНПА, действующими на территории Республики Беларусь.

Первый межкалибровочный интервал, если известны значения показателей надежности, устанавливают расчетным путем.

При отсутствии данных о числовых значениях показателей надежности первый межкалибровочный интервал назначают, исходя из опыта работы в области данных измерений, учитывая:

- принцип действия средства измерений;

- имеющийся резерв нестабильности;
- межкалибровочный интервал аналогов аттестуемого средства измерений;
- предполагаемую интенсивность эксплуатации;
- влияние окружающей среды;
- точность используемого метода калибровки и т. п.

Результаты метрологической аттестации средств измерений. Признание результатов метрологической аттестации средств измерений осуществляется в соответствии с соглашениями, заключенными Госстандартом с национальными органами по метрологии других стран, в которых метрологическая аттестация установлена национальным законодательством.

Признание результатов метрологической аттестации средств измерений стран – участниц Содружества Независимых Государств (СНГ) осуществляется в порядке, установленном в ПМГ 06-2001 Порядок признания результатов испытаний и утверждения типа, поверки, метрологической аттестации средств измерений.

Результаты исследований заносят в протокол, который должен содержать данные об аттестуемом средстве измерений, средства и методику аттестации, условия проведения, результаты измерений и алгоритм обработки экспериментальных данных.

При разработке проекта программы метрологической аттестации проводят предварительные исследования, по результатам которых определяют:

- вид градуировочной характеристики;
- закон распределения случайной составляющей погрешности;
- существенность дрейфа систематической составляющей погрешности, вызванной изменением влияющих величин, и возможность его исключения;
- существенность вариации;
- существенность случайной составляющей погрешности;
- существенность влияния внешних факторов и вида функций влияния;
- число точек диапазона измерений, в которых должны проводиться исследования метрологических характеристик средства измерений;

- число наблюдений в каждой выбранной точке;
- погрешность из-за нестабильности средства измерений, на основании которой устанавливают методику проведения измерений.

Результаты метрологической аттестации средств измерений регистрируют в протоколах по форме, приведенной в приложении В.

Положительные результаты метрологической аттестации средств измерений оформляются свидетельством по форме в соответствии с ТКП 8.004 (приложение Г).

Результаты опробования методики калибровки оформляются свидетельством о калибровке по форме в соответствии с ТКП 8.014 с указанием того, что калибровка проведена для средства измерений, применяемого в сфере законодательной метрологии и прошедшего метрологическую аттестацию по программе и методике метрологической аттестации (указывается регистрационный номер программы и методики метрологической аттестации).

При отрицательных результатах метрологической аттестации выдают заключение о несоответствии средства измерений к применению с указанием причин несоответствия установленным требованиям по форме, приведенной в ТКП 8.004 (приложение Д). Опробование методики калибровки в этом случае не проводится.

4.4 Поверка средств измерений

Поверка – составная часть метрологического контроля, включающая выполнение работ, в ходе которых подтверждаются метрологические характеристики средств измерений, и определяется соответствие средств измерений требованиям законодательства Республики Беларусь об обеспечении единства измерений.

Согласно ТКП 8.003 поверку средств измерений, предназначенных для применения в сфере законодательной метрологии, проводят юридические лица государственной метрологической службы. По решению Госстандарта право поверки средств измерений, предназначенных для применения в сфере

законодательной метрологии, может быть предоставлено аккредитованным поверочным лабораториям других юридических лиц.

Согласно ТКП 8.003 **аккредитованная поверочная лаборатория** – юридическое лицо, аккредитованное Госстандартом для выполнения работ по поверке средств измерений в определенной области аккредитации. Деятельность этих лабораторий осуществляется в соответствии с действующим законодательством и ТНПА по обеспечению единства измерений, утверждаемым Госстандартом.

Поверку непосредственно проводят поверители.

Поверитель – физическое лицо, являющееся работником юридического лица или индивидуального предпринимателя либо индивидуальным предпринимателем и подтвердившее свою профессиональную компетентность в осуществлении поверки в соответствии с законодательством Республики Беларусь об оценке соответствия.

Поверка производится в соответствии с методикой поверки, которая устанавливается при утверждении типа средства измерений, либо в соответствии с ТКП 8.003. Требования к методикам поверки, их содержанию и построению приведены в приложении ТКП 8.003. Результатом поверки является подтверждение пригодности средства измерений к применению или признание средства измерений непригодным к применению.

Если средство измерений признано непригодным, то оно может применяться после ремонта и положительных результатов поверки. Средства измерений подвергаются первичной и последующей поверкам.

Различают следующие виды последующих поверок:

- периодическая;
- внеочередная;
- инспекционная;
- экспертная.

Первичной поверке подлежат средства измерений утвержденных типов при выпуске из производства и при ввозе по импорту. Результаты первичной поверки

вносятся в формуляр (паспорт) средства измерений. Проведение первичной поверки средств измерений, осуществляемое при выпуске средств измерений из производства, по которым принято решение об отмене утверждения типа, запрещается.

Периодической поверке подлежат средства измерений, находящиеся в эксплуатации или на хранении, через установленные межповерочные интервалы.

Межповерочный интервал (МПИ) – интервал времени, в течение которого метрологические характеристики средства измерений не превышают нормированных значений с требуемой вероятностью.

Периодичность поверки средств измерений, применяемых в сфере законодательной метрологии, устанавливает Госстандарт.

Внеочередная поверка средств измерений проводится до окончания срока действия периодической поверки в следующих случаях:

- после ремонта средства измерений;
- при необходимости подтверждения пригодности средств измерений к применению;
- при вводе средств измерений в эксплуатацию, отправке (продаже) потребителю, а также перед передачей в аренду, в том числе прокат средств измерений по истечении половины межповерочного интервала на них;
- при отсутствии доказательств прохождения поверки (повреждения поверительного клейма или пломбы, ограничивающие доступ к определенным частям средств измерений (включая программное обеспечение) в целях предотвращения несанкционированных настроек и вмешательства, которые могут привести к искажению результатов измерений и (или) утери документов, подтверждающих прохождение средством измерений первичной или периодической поверки).

Внеочередная поверка средств измерений после ремонта проводится в объеме, установленном в методике поверки для первичной поверки.

Инспекционную поверку проводят для выявления пригодности к применению средств измерений при осуществлении государственного

метрологического надзора. Инспекционную поверку допускается проводить не в полном объеме, предусмотренном методикой поверки. Результаты инспекционной поверки отражают в акте проверки.

Инспекционную поверку проводят в присутствии представителя проверяемого юридического или физического лица.

Если в результате проведения инспекционной поверки выявлено несоответствие средства измерений установленным требованиям, то свидетельство о предыдущей поверке аннулируют и гасят поверительное клеймо.

Экспертная поверка проводится при возникновении спорных вопросов по метрологическим характеристикам, исправности средств измерений и пригодности их к применению. При осуществлении экспертной поверки средств измерений в необходимых случаях могут присутствовать заявители, а также представители заинтересованных сторон. Экспертная поверка средств измерений, как правило, проводится поверителем государственной метрологической службы в объеме, установленном в методике поверки для периодической поверки.

Поверительное клеймо – знак поверки, наносимый по результатам поверки на средство измерений и/или его эксплуатационные документы с помощью средств клеймения.

Знак поверки – условный знак установленной формы, который входит в состав информации, представленной на клеймах поверителей юридических лиц государственной метрологической службы и аккредитованных поверочных лабораторий. Средствами клеймения могут быть любые устройства для закрепления поверительных клейм при их использовании по назначению. Поверительные клейма изготавливаются по техническим условиям в порядке, установленном Госстандартом.

Представление средств измерений на поверку. Средства измерений, выпускаемые из производства или ремонта, ввозимые и используемые в целях эксплуатации, передачи в аренду, в том числе проката или продажи, должны быть своевременно представлены на поверку.

Средства измерений, представляемые на поверку, должны быть включены в графики поверки. Порядок разработки, согласования и утверждения графиков периодической поверки средств измерений приведен в ТКП 8.003.

Графики периодической поверки средств измерений разрабатываются с целью рационального планирования организации поверки средств измерений. В график должны быть включены средства измерений, подлежащие поверке. **Средства поверки** – эталоны, средства измерений и иные вспомогательные средства, применяемые при проведении поверки.

График разрабатывается владельцем средств измерений и согласовывается с аккредитованными поверочными лабораториями, проводящими поверку средств измерений. График составляется по форме 1, представленной в приложении ТКП 8.003. График должен состоять из следующих разделов по категориям средств измерений:

- эталоны;
- средства измерений, предназначенные для применения в сфере законодательной метрологии;
- средства измерений, предназначенные для применения вне сферы законодательной метрологии.

Средства измерений в разделах должны располагаться по областям измерений:

- 01 – область измерения геометрических величин;
- 02 – область измерения массы;
- 03 – область измерения силы и твердости;
- 04, 05 – область измерения давления и вакуума;
- 06 – область измерения параметров движения;
- 07 – область измерения расхода и количества жидкостей и газов;
- 08 – область измерения плотности и вязкости;
- 09 – область измерения физико-химических величин;
- 10 – область измерения температуры и теплофизических величин;
- 11 – область оптических и оптико-физических измерений;

- 12 – область акустических измерений;
- 13 – область электрических измерений;
- 14 – область магнитных измерений;
- 15 – область измерений времени и частоты;
- 16 – область измерений радиотехнических величин;
- 17 – область измерений ионизирующего излучения;
- 19 – область измерений параметров, влияющих на безопасность эксплуатации транспортных средств;
- 20 – область неразрушающего контроля;
- 22 – область измерений аэрогидродинамических величин;
- 23 – область измерений с использованием измерительных систем;
- 25 – средства измерений медицинского назначения;
- 99 – прочие области измерений.

В графе «Наименование средства измерений, идентификация» указывают наименование средства измерения, тип, класс, диапазон измерений и т. п., которые должны соответствовать данным эксплуатационной документации.

Графа «Код области измерения» заполняется в соответствии с Б.2.2.

Графа «Год поверка/периодичность» заполняется в виде дроби: указывается календарный год, в котором планируется поверка средств измерений; периодичность поверки – трехзначной цифрой в месяцах (один раз в год – 012, один раз в два года – 024 и т. д.).

Средства измерений должны представляться на поверку расконсервированными, вместе с технической документацией, формуляром (паспортом), а также необходимыми комплектующими устройствами и принадлежностями.

Доставку средств измерений на поверку обеспечивают владельцы средств измерений. Средства измерений сдаются на поверку в аккредитованные поверочные лаборатории в порядке, установленном организацией, проводящей поверку.

В графе «Количество средств измерений» записывается цифрами количество однотипных средств измерений, планируемых к поверке. Если средства измерений собраны в наборы, комплекты, то указывается общее количество всех средств измерений, входящих в наборы, комплекты.

В графе «Количество средств измерений по месяцам» записывается количество средств измерений данного типа, подлежащих поверке.

График составляется в двух экземплярах и представляется аккредитованным поверочным лабораториям для согласования. Порядок согласования графиков устанавливает руководитель аккредитованной поверочной лаборатории, проводящей поверку средств измерений. Первый экземпляр графика после согласования возвращается владельцу средств измерений, второй экземпляр остается в аккредитованной поверочной лаборатории. Согласование графиков поверки средств измерений на следующий год проводится с 1 октября по 20 декабря текущего года. В обоснованных случаях (вновь созданное предприятие, приобретение новых средств измерений и т. п.) допускается согласовывать график поверки или дополнение к нему в течение года.

Методика поверки – документально установленная совокупность операций и правил при поверке средств измерений, выполнение которых обеспечивает подтверждение метрологических характеристик средств измерений установленным требованиям. Методика поверки определяет операции, проводимые в процессе поверки, и устанавливает условия проведения, методы и средства поверки, позволяющие определить соответствие поверяемого средства измерений требованиям ТНПА или других документов, устанавливающих требования к средствам измерений, и пригодность его к применению.

Требования к содержанию и построению методики поверки приведены в приложении ТКП 8.003. Методика поверки должна предусматривать достаточный объем контроля метрологических и технических характеристик, который позволяет оценить соответствие средства измерений установленным требованиям с заданной достоверностью. Методика поверки средств измерений с программным обеспечением должна предусматривать идентификацию и контроль программного

обеспечения. Методика поверки может содержать способы ее проведения в виде комплектной или поэлементной поверки, о чем указывается в методике поверки. Методика поверки оформляется в виде ТНПА или другого документа, разрешенного к применению на территории Республики Беларусь.

Методики поверки проходят опробование в процессе проведения государственных испытаний средств измерений и утверждаются руководителем юридического лица государственной метрологической службы, осуществляющего государственные испытания средств измерений. Разработчик методики поверки или организация, проводившая государственные испытания средств измерений, может вносить изменения или пересматривать методику поверки. Внесение изменений и пересмотр методик поверки осуществляют в порядке, предусмотренном для вновь разрабатываемых методик поверки. При необходимости внесения изменений в методику поверки оформляется извещение об изменении в соответствии с требованиями ГОСТ 2.503. Регистрацию методик поверки осуществляет Белорусский государственный институт метрологии.

Построение и содержание методики поверки средств измерений.

Наименование методики поверки состоит из наименования системы (Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь), наименования и условного обозначения типа поверяемого средства измерения (группы однотипных поверяемых средств измерений). Методика поверки должна содержать вводную часть и основную часть, состоящую из разделов, расположенных в следующем порядке:

- операции поверки;
- средства поверки;
- требования безопасности (при необходимости);
- условия поверки;
- подготовка к поверке;
- проведение поверки;
- обработка результатов измерений;
- оформление результатов поверки.

Если к квалификации поверителей предъявляются особые требования, после раздела «Средства поверки» в методику поверки включают раздел «Требования к квалификации поверителей». В обоснованных случаях допускается объединять или исключать отдельные разделы. При необходимости в методику поверки включают дополнительные разделы, поясняющие специфику процесса поверки данного вида измерений.

Во вводной части устанавливают назначение и область распространения методики. При необходимости допускается ограничивать область распространения, указывая, на какие средства измерений методика поверки не распространяется. Указывают также, методику какой поверки устанавливает документ (первичной, периодической, первичной и периодической). Во вводной части указывают межповерочный интервал.

Раздел «Операции поверки» должен содержать перечень наименований операций, проводимых при поверке. При этом предусматривают возможность прекращения поверки при получении отрицательных результатов при проведении той или иной операции.

Раздел «Средства поверки» должен содержать перечень эталонов и вспомогательных средств поверки с указанием их метрологических и основных технических характеристик и (или) обозначений ТНПА, регламентирующих технические требования к ним. К вспомогательным средствам поверки относятся вспомогательные средства измерений, устройства и поверочные приспособления. В раздел вводят указания о возможности применения средств поверки, не приведенных в перечне, но обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

Раздел «Требования к квалификации поверителей» должен содержать сведения об уровне квалификации этих лиц. Раздел может быть дополнен перечнем обозначений и наименований документов, ознакомление с которыми необходимо поверителю для проведения поверки.

Раздел «Требования безопасности» должен содержать требования, обеспечивающие при проведении поверки безопасность труда, производственную

санитарию, охрану окружающей среды. В раздел вводят указания о необходимости отнесения процесса проведения поверки к работам с вредными или особо вредными условиями труда.

Раздел «Условия поверки» должен содержать перечень величин, которые необходимо нормировать при поверке, влияющих на метрологические характеристики поверяемых средств измерений, с указанием номинальных значений влияющих величин и допускаемых отклонений от номинальных значений (пределов номинальных областей).

Раздел «Подготовка к поверке» должен содержать перечень работ, которые проводят перед поверкой, и способы их выполнения.

Раздел «Проведение поверки» содержит подразделы:

- внешний осмотр;
- опробование;
- определение (контроль) метрологических характеристик.

Подраздел «Внешний осмотр» должен содержать перечень требований, которым должны удовлетворять поверяемые средства измерений в отношении комплектности и внешнего вида.

Подраздел «Опробование» содержит перечень и описание операций, которые необходимо провести для проверки действия поверяемого средства измерений и действия и взаимодействия его отдельных частей и элементов (в том числе прочности и электрического сопротивления изоляции, герметичности и т. п.).

Подраздел «Опробование» должен содержать перечень и описание операций, которые необходимо провести с использованием или без использования эталонов и вспомогательных средств поверки для проверки работоспособности поверяемого средства измерений или действия и взаимодействия его отдельных узлов и элементов. Для средств измерений с программным обеспечением проводятся идентификация программного обеспечения и тестирование на правильность выполнения обработки данных.

Подраздел «Определение (контроль) метрологических характеристик» должен содержать описание операций, указанных в разделе «Операции поверки», и

устанавливать наиболее рациональные методы определения (контроля) метрологических характеристик поверяемого средства измерений. В случае когда невозможно проведение комплектной поверки, допускается проведение поэлементной поверки средств измерений. Описание каждой операции выделяют в отдельный пункт в последовательности, указанной в разделе «Операции поверки». В конце каждого пункта приводят вывод о положительном или отрицательном результате операции поверки с указанием нормированных значений определяемой (контролируемой) метрологической характеристики средств измерений. Описание операции содержит наименование и метод поверки, схемы подключения, чертежи, указания о порядке проведения операций, формулы, графики, таблицы с пояснением входящих в них обозначений, указания о пределе допускаемой погрешности отсчета, рекомендации по числу значащих цифр, фиксируемых в протоколе, и т. д. При проведении операций поверки необходимо вести протокол записи результатов измерений (протокол поверки) по определенной форме, а в приложении приводят форму протокола с указанием объема сведений, приводимых в нем.

Раздел «Обработка результатов измерений» включают в методику поверки при наличии сложных способов обработки результатов измерений.

Если способы обработки результатов измерений установлены в ТНПА, в разделе (пункте) приводят ссылку на этот документ.

Раздел «Оформление результатов поверки» должен содержать требования к оформлению результатов поверки. В разделе указывают о возможности применения или запрещении применения средства измерений и способы оформления результатов поверки.

Методика поверки может содержать информационные приложения. Рекомендуемыми приложениями оформляются:

- примеры расчетов по обработке результатов наблюдений, таблицы расчетных величин, графики зависимости и другие расчетные данные;
- специальные указания по технике безопасности и т. п.

Справочными приложениями оформляются:

- технические описания вспомогательных устройств и поверочных приспособлений;
- необходимые дополнительные сведения об эталонах и поверяемых средствах измерений;
- дополнительные особые указания о местах и способах нанесения поверительных клейм;
- другие требования, способствующие исключению ошибок при поверке и повышению производительности поверочных работ, например поверочные таблицы с заранее подсчитанными предельно допускаемыми нормами отклонений для определения при поверке значений параметров, номограммы, указания по применению вычислительной техники и т. п.

Требования к лаборатории и персоналу, осуществляющим поверку.

Поверка средств измерений проводится в аккредитованных поверочных лабораториях в соответствии с их областями аккредитации.

Для выполнения поверки средств измерений аккредитованная поверочная лаборатория создает рабочие места поверителей (далее – РМП). Требования к РМП приведены в ТКП 8.003 (приложение В). РМП могут быть постоянными и временными, стационарными и передвижными. Постоянные РМП характеризуются наличием закрепленного за ними оборудования, средств оснащения, постоянных производственных площадей, необходимых для выполнения поверки. Временные РМП организуются при необходимости выполнения поверочных работ и ликвидируются после их окончания. Стационарные РМП могут создаваться на производственных площадях аккредитованной поверочной лаборатории (внутритерриториальные) или на площадях другого юридического лица (внекритериальные). Передвижные РМП создаются для проведения поверки вне территории аккредитованной поверочной лаборатории. Технические средства передвижных РМП транспортируются и разворачиваются для работы в месте проведения поверки. Передвижные РМП могут входить в состав передвижной поверочной лаборатории. При выполнении поверки должны быть обеспечены условия в соответствии с требованиями ГОСТ 8.395 и (или) методик поверки.

Поверка осуществляется непосредственно поверителями, которые подтвердили компетентность выполнения данного вида поверочных работ. Продолжительность нахождения средств измерений в поверке устанавливается руководителем аккредитованной поверочной лаборатории, в которой проводится поверка средств измерений, но не более одного месяца со дня поступления средства измерений в поверку, если иное не оговорено в договоре. На РМП должны соблюдаться условия, обеспечивающие выполнение требований, установленных в методиках поверки. На каждое рабочее место поверителя оформляют паспорт рабочего места поверителя. Паспорт составляется только на существующие РМП.

Каждому РМП присваивается порядковый номер. После порядкового номера в паспорт заносится классификационный признак данного РМП. При заполнении паспорта РМП необходимо указывать только те типы средств измерений, поверка которых может быть выполнена в полном соответствии с требованиями методик поверки. Каждое рабочее место должно быть закреплено за поверителем. Должность и фамилия, имя, отчество поверителя указываются в пункте 4. В случае, если РМП коллективное или на нем работают несколько поверителей, указываются фамилии, имена, отчества и должности всех поверителей.

Даты проведения поверки средств измерений в течение срока действия аттестата аккредитации поверочной лаборатории вносятся в приложения к паспорту РМП по формам 2 и 3 (ТКП 8.003).

При заполнении пункта 6 паспорта РМП необходимо указывать все документы, используемые при проведении поверки (стандарты на методы поверки, методики поверки, в том числе приведенные в технических описаниях на средство измерений, и др.).

Отметки о первичной и последующих аттестациях РМП вносятся по результатам аттестации РМП, проводимой комиссией юридического лица в порядке, установленном на предприятии, не реже одного раза в 3 года. При изменении состава технических средств, входящих в РМП, а также при расширении номенклатуры и типов поверяемых средств измерений на РМП изменения в паспорт вносятся ответственным за РМП и утверждаются техническим

руководителем. При этом заполняется лист регистрации изменений по форме 4 (ТКП 8.003).

Оформление результатов поверки. Оформление результатов поверки проводится в соответствии с требованиями, предусмотренными методиками поверки средств измерений.

Если средство измерений по результатам поверки признано пригодным к применению, то на него и (или) эксплуатационную документацию наносится поверительное клеймо и (или) выдается Свидетельство о поверке. Форма Свидетельства о поверке приведена в приложении Г (ТКП 8.003).

Если средство измерений по результатам поверки признано непригодным к применению, поверительное клеймо гасится, Свидетельство о поверке аннулируется, выписывается Заключение о непригодности или делается соответствующая запись в технической документации. Форма заключения о непригодности средства измерений приведена в приложении Д.

Формы поверительных клейм и способы их применения устанавливаются Госстандартом. Порядок разработки, изготовления и хранения поверительных клейм приведен в приложении Е (ТКП 8.003).

Результаты инспекционной поверки отражаются в акте проверки состояния и применения средств измерений по форме, установленной Госстандартом. По результатам экспертной поверки составляется заключение, которое утверждается руководителем юридического лица государственной метрологической службы, проводившего экспертную поверку.

4.5 Калибровка средств измерений

Калибровка – составная часть метрологического контроля, включающая выполнение работ, в ходе которых определяются метрологические характеристики средств измерений путем определения в заданных условиях соотношения между значением величины, полученным с помощью средства измерений, и соответствующим значением величины, воспроизводимым эталоном единицы величины.

Требования технического кодекса ТКП 8.014 могут быть распространены на калибровку испытательного оборудования с целью выполнения аккредитованными лабораториями требований СТБ ИСО/МЭК 17025. Требования настоящего технического кодекса обязательны для юридических и физических лиц и индивидуальных предпринимателей, участвующих в деятельности, предусмотренной системой обеспечения единства измерений.

Калибровка проводится с целью определения метрологических характеристик средств измерений путем осуществления совокупности операций, устанавливающих в заданных условиях соотношение между значениями величин, полученных с помощью средства измерений, и соответствующими значениями, воспроизводимыми эталонами единиц величин. Калибровка осуществляется при выпуске средств измерений из производства или ремонта, при их применении и ввозе в Республику Беларусь. Калибровка проводится для средств измерений, применяемых:

- а) вне сферы законодательной метрологии;
- б) в сфере законодательной метрологии, которые прошли:

- метрологическую аттестацию;
- утверждение типа и используются в ограниченном диапазоне измерений, или функциональные возможности которых используются не в полном объеме, или для которых требуется определение метрологических характеристик в реальных условиях применения средств измерений (за исключением средств измерений, применяемых в областях, указанных в Законе Республики Беларусь «Об обеспечении единства измерений» от 5 сентября 1995 г. в редакции Закона Республики Беларусь от 04.01.2010).

Периодичность калибровки средств измерений, применяемых в сфере законодательной метрологии, устанавливается Госстандартом. Периодичность калибровки средств измерений, применяемых вне сферы законодательной метрологии, устанавливается юридическими лицами, индивидуальными предпринимателями, применяющими эти средства измерений, с учетом рекомендаций лабораторий, осуществляющих калибровку, или изготовителя.

Периодичность калибровки указывается владельцем средств измерений в графиках калибровки средств измерений (приложение А ТКП 8.014).

Калибровка средств измерений, применяемых в сфере законодательной метрологии, проводится в соответствии с методикой калибровки, допущенной к применению в соответствии с порядком, установленным Госстандартом. Калибровка средств измерений, прошедших метрологическую аттестацию, проводится по методике калибровки, утвержденной по результатам проведения их метрологической аттестации.

Калибровка средств измерений, применяемых вне сферы законодательной метрологии, проводится в соответствии с методикой, определяемой заказчиком.

Результаты калибровки удостоверяются свидетельством о калибровке средств измерений и калибровочным клеймом.

Решения о возможности применения средств измерений по результатам калибровки принимают юридические лица, индивидуальные предприниматели и иные физические лица, применяющие эти средства измерений.

Для средств измерений, прошедших метрологическую аттестацию по ТКП 8.004 и применяемых в сфере законодательной метрологии, решение о возможности применения средств измерений по результатам калибровки принимается калибровочной лабораторией юридического лица, входящего в государственную метрологическую службу, проводившей калибровку.

Научно-методическое руководство работами по калибровке средств измерений, а также регистрацию методик калибровки, применяемых в сфере законодательной метрологии, организует Госстандарт. Контроль за применением средств измерений, прошедших калибровку, осуществляется метрологическими службами юридических лиц, индивидуальными предпринимателями и физическими лицами в соответствии с действующим законодательством.

Инспекционный контроль за деятельностью калибровочной лаборатории осуществляет Белорусский государственный центр аккредитации. Правильность отнесения средств измерений к подлежащим калибровке оценивают уполномоченные должностные лица (государственные инспекторы) Госстандарта.

Государственный метрологический надзор за деятельностью калибровочной лаборатории, осуществляющей калибровку средств измерений, относящихся к сфере законодательной метрологии, осуществляют государственные инспекторы при проведении государственного метрологического надзора.

Эталоны, применяемые при калибровке, подлежат калибровке в аккредитованных лабораториях юридических лиц, входящих в государственную метрологическую службу.

Калибровка может быть выражена в виде функции, диаграммы, кривой или таблицы калибровки. В некоторых случаях она может состоять из аддитивной или мультипликативной поправки к показаниям, вместе со связанной неопределенностью.

Временной диапазон между двумя калибровками называется интервалом калибрования; каждая калибровка после первой называется повторной калибровкой или рекалибровкой.

Межкалибровочный интервал – промежуток времени между двумя последовательными калибровками.

Интервалы калибрования обычно рекомендуются производителем испытательного оборудования, и его надо соблюдать. Однако, работа инструментов зависит от обращения с ними и их использования. В некоторых ситуациях требуется безотлагательная рекалибровка, например, потому, что полученные результаты измерения сомнительны или неожиданны. Рекалибровка необходима после переустановки оборудования или программного обеспечения, или, если оборудование подверглось удару, вибрации, были перебои в электроснабжении, а также после других случаев некорректного обращения.

При выборе эталонов для проведения калибровки, очень важно использовать эталоны, которые прослеживаются по отношению к национальным и/или международным эталонам.

Согласно ILAC-G5 лаборатория должна определить измерительное и испытательное оборудование, которое нуждается в калибровке.

Организации и персонал, осуществляющие калибровку. Калибровка средств измерений, предназначенных для применения либо применяемых в сфере законодательной метрологии, осуществляется юридическими лицами, входящими в государственную метрологическую службу.

Калибровка эталонов, применяемых для проведения калибровки средств измерений, осуществляется аккредитованными лабораториями юридических лиц, входящих в государственную метрологическую службу.

Лаборатории юридических лиц, осуществляющие калибровку, должны быть аккредитованы в качестве калибровочных на соответствие требованиям СТБ ИСО/МЭК 17025 и иметь область аккредитации, позволяющую проведение данного вида измерений.

Калибровочная лаборатория – лаборатория, осуществляющая калибровку средств измерений. Аккредитация калибровочных лабораторий проводится в порядке, установленном Госстандартом.

Калибровщик – сотрудник калибровочной лаборатории, осуществляющий калибровку и имеющий подтверждение технической компетентности.

Калибровка средств измерений осуществляется на основе договора между юридическими лицами, аккредитованными для ее осуществления, и заявителями на калибровку.

Калибровка осуществляется непосредственно сотрудниками калибровочной лаборатории, прошедшими специальную подготовку и подтвердившими свою профессиональную компетентность, в порядке, установленном Госстандартом (далее – калибровщиками). Периодичность повышения квалификации калибровщиков – не более 5 лет.

Представление средств измерений на калибровку. Средство измерений представляется на калибровку с эксплуатационными документами и/или документом, в котором установлены его метрологические характеристики и письменно изложенные владельцем требования к установлению метрологических характеристик средства измерений, подлежащего калибровке.

Заявки на проведение калибровки средств измерений заявители направляют аккредитованным лабораториям юридических лиц, область аккредитации которых обеспечивает техническую компетентность при проведении калибровки средств измерений, указываемых в заявке. Форма письма-заявки приведена в приложении Б.

Средства измерений должны представляться на калибровку расконсервированными с комплектующими, необходимыми для проведения калибровки.

Средства калибровки – эталоны и вспомогательные средства, применяемые при проведении калибровки.

Методики калибровки средств измерений. При проведении калибровки рекомендуется использовать стандартные методики, установленные в международных, региональных и национальных стандартах.

Калибровка средств измерений проводится по методикам калибровки, зарегистрированным в соответствии с 4.8, либо по методикам, утвержденным руководителем аккредитованной калибровочной лаборатории. Методики калибровки разрабатываются в соответствии с требованиями СТБ ИСО/МЭК 17025 и изложенными в приложении В ТКП 8.014.

Построение и содержание методики калибровки. Наименование методики калибровки состоит из наименования калибруемых средств измерений, в том числе измерительных систем и их измерительных каналов.

Методика калибровки содержит вводную часть и разделы, расположенные в следующем порядке:

- нормативные ссылки (при необходимости);
- термины и определения (при необходимости);
- операции калибровки;
- средства калибровки;
- требования безопасности (при необходимости);
- условия калибровки;
- подготовка к калибровке;

- процедура измерений;
- обработка результатов измерений;
- оформление результатов калибровки.

В обоснованных случаях допускается объединять или исключать отдельные разделы. При необходимости в методику калибровки включают дополнительные разделы, поясняющие специфику методики калибровки данного вида измерений. Методики калибровки могут содержать обязательные и справочные приложения.

Во вводной части устанавливают назначение и область распространения документа. Приводится характеристика объекта калибровки, метод, применяемый при калибровке, со ссылкой (при наличии) на ГНПА или международный стандарт. Указывается метрологическая прослеживаемость измерений, выполняемых с помощью калиброванного средства измерений, до единиц Международной системы единиц (СИ), реализуемых национальными или международными эталонами. При необходимости допускается ограничивать область распространения, указывая, на какие объекты данный документ не распространяется. При калибровке измерительных систем в методике калибровки приводится перечень измерительных каналов и компонентов.

Раздел «Термины и определения» приводят в методике калибровки при необходимости терминологического обеспечения взаимопонимания между различными пользователями методики путем определения нестандартизованных терминов или путем уточнения стандартизованных терминов, если они используются в более узком смысле. Рекомендуется применять терминологию, принятую на национальном и международном уровне. Стандартизованным термином следует считать термин, установленный в стандарте на термины и определения.

Раздел «Операции калибровки» содержит перечень операций, проводимых при калибровке, указанных в определенной последовательности.

Раздел «Средства калибровки» содержит перечень эталонов и вспомогательных средств калибровки с указанием их метрологических характеристик и (или) обозначения распространяющихся на них стандартов,

регламентирующих технические требования к ним. К вспомогательным средствам калибровки относятся вспомогательные средства измерений, устройства и калибровочные приспособления. При объединении разделов «Операции калибровки» и «Средства калибровки» под общим названием «Операции и средства калибровки» наименования операций и применяемые средства калибровки с их характеристиками указывают в табличной форме.

Раздел «Требования безопасности» содержит требования, обеспечивающие при проведении калибровки безопасность труда, производственную санитарию, охрану окружающей среды и т. п. В разделе указывают необходимость отнесения процесса проведения калибровки к вредным или особо вредным условиям труда.

Раздел «Условия калибровки» содержит перечень физических величин, влияющих на метрологические характеристики калибруемых средств измерений, с указанием номинальных значений и пределов допускаемых при калибровке отклонений от номинальных значений.

Раздел «Подготовка к калибровке» содержит перечень подготовительных работ, которые производят перед измерениями, и способы их выполнения (внешний осмотр, необходимый период стабилизации, проверка функционирования (тестирования) СИ на соответствие эксплуатационной документации и т. п.). Для средств измерений с программным обеспечением, входящим в комплект поставки, проверяется идентификация программного обеспечения.

Раздел «Процедура измерений» содержит последовательность операций в соответствии с перечнем раздела «Операции и средства калибровки», периодичность и количество измерений, а также описание операций по определению действительных значений метрологических характеристик калибруемого средства измерений. При проведении измерений необходимо вести записи результатов наблюдений на бумажных или электронных носителях.

Раздел «Обработка результатов измерений» содержит алгоритм обработки результатов измерений по определению метрологических характеристик средств измерений. При обработке результатов измерений определяют:

- модель измерения;
- оценки входных величин, включенных в модель измерения и связанные с ними стандартные неопределенности;
- оценки ковариаций для коррелированных величин (при необходимости);
- измеренное значение величины (оценку измеряемой величины);
- суммарную стандартную неопределенность;
- расширенную неопределенность с указанием значения вероятности и коэффициента охвата.

Устанавливается форма представления окончательного результата измерения. Оценивание неопределенности измерения проводится в соответствии с принципами и положениями теории неопределенности, изложенными в ISO/IEC Guide 98-3.

Раздел «Оформление результатов калибровки» содержит требования к оформлению результатов калибровки. Положительные результаты калибровки оформляются нанесением калибровочного клейма на средство измерений и (или) эксплуатационные документы с выдачей свидетельства о калибровке. По отрицательным результатам калибровки (при несоответствии полученных результатов калибровки заявленным владельцем требованиям) выдают протокол или выписку из протокола, в которых указывают причины несоответствия.

Методика калибровки может содержать обязательные и справочные приложения.

Обязательными приложениями оформляются:

- пример оценивания неопределенности;
- форма протокола калибровки;
- таблицы расчетных величин, графики зависимости и другие расчетные данные (при необходимости);
- специальные указания по технике безопасности, исходя из наличия вредных условий труда (при необходимости).

Справочными приложениями оформляются:

- технические описания вспомогательных средств измерений и приспособлений;

- необходимые дополнительные сведения о калибруемых средствах измерений, эталонах и вспомогательных средствах калибровки;

- другие требования, способствующие исключению ошибок при калибровке и повышению производительности калибровочных работ, например калибровочные таблицы с заранее подсчитанными предельно допускаемыми отклонениями значений параметров, номограммы, указания по применению вычислительной техники и т. п.

Проведение калибровки средств измерений. Порядок проведения калибровки должен соответствовать требованиям, установленным в СТБ ИСО/МЭК 17025, и включает:

- рассмотрение заявки на калибровку;

- определение технических возможностей проведения калибровки в соответствии с требованиями заказчика и выбор эталонов для обеспечения заявленных метрологических характеристик;

- разработку методики (при отсутствии стандартной) и согласование методики калибровки с заказчиком;

- проверку функционирования на соответствие эксплуатационной документации;

- проведение измерений;

- обработку результатов измерений с оцениванием неопределенности по результатам калибровки;

- оформление результатов калибровки;

- выдачу заявителю средств измерений и документов по результатам калибровки.

Признание результатов калибровки средств измерений осуществляется в соответствии с соглашениями, заключенными Госстандартом с национальными органами по метрологии других стран.

Признание результатов калибровки средств измерений осуществляется в порядке, установленном в Договоренности о взаимном признании национальных эталонов, сертификатов калибровки и измерений, выдаваемых национальными метрологическими институтами, и документах, реализующих положения Соглашения (CIPM MRA) Mutual recognition of national measurement standards and of calibration and measurement certificates issued by national metrology institutes (CIPMMRA).

Признание результатов калибровки стран – участниц Содружества Независимых Государств (СНГ) осуществляется в порядке, установленном в Соглашении о взаимном признании результатов государственных испытаний и утверждения типа, метрологической аттестации, поверки и калибровки средств измерений, результатов аккредитации лабораторий, осуществляющих испытания, поверку и калибровку средств измерений и документах, реализующих положения Соглашения, в соответствии с правилами, установленными Госстандартом.

Результаты калибровки регистрируют в протоколах по форме, установленной в методике калибровки.

В случае соответствия результатов калибровки требованиям к метрологическим характеристикам, указанным в заявке на калибровку средства измерений, оформляется свидетельство о калибровке в соответствии с требованиями СТБ ИСО/МЭК 17025 (приложения Г и Д), наносится калибровочное клеймо на средство измерений и (или) эксплуатационные документы. Требования к содержанию и оформлению свидетельства о калибровке приведены в приложении Е, требования к калибровочному клейму – в приложении Ж.

Содержание свидетельства о калибровке. Свидетельство о калибровке оформляется на двух или более страницах с двух сторон. Формы первой и второй (последующих) страниц свидетельства калибровки приведены в приложении Г. В приведенных формах приложения Г подписи под линиями носят информативный характер и могут быть опущены в заполненном свидетельстве.

Свидетельство о калибровке должно содержать следующую информацию:

1) Название документа – «Свидетельство о калибровке» и номер свидетельства.

Свидетельство о калибровке, выдаваемое Национальным метрологическим институтом (НМИ) с учетом международных требований, имеет название «Сертификат калибровки» и номер, состоящий из обозначения страны, номера, присвоенного НМИ в стране, и порядкового номера сертификата по системе регистрации сертификатов в НМИ. Форма сертификата калибровки приведена в приложении Д.

2) наименование и адрес организации, выполнившей калибровку;

Полное наименование, аббревиатуру и логотип организации, выдавшей свидетельство (приложение Г, логотип 1). По желанию организации, выполнившей калибровку, на свидетельство могут наноситься другие логотипы/знаки (приложение Г, логотипы 2 – 5 или знаки, имеющие отношение к выполненной работе, например знак Системы аккредитации, знак сертификации системы качества и т. п.).

Печать лаборатории на оригинал свидетельства наносится только с использованием метода мокрого оттиска.

Адрес лаборатории. Указывается название страны, почтовый адрес, телефон, факс, эл. почта, web-сайт.

Номер, дата аттестата аккредитации

3) номер свидетельства;

Пример – ВУ 01 № 01234,

где ВУ – Республика Беларусь, 01 – БелГИМ, 01234 – номер сертификата по системе регистрации сертификатов в БелГИМ;

4) дату калибровки;

5) число страниц свидетельства и идентификацию каждой страницы свидетельства;

6) однозначную идентификацию объекта калибровки, прошедшего калибровку, его описание и состояние (указывается полное наименование объекта

калибровки, обозначение и серийный (заводской, инвентарный) номер, которые должны соответствовать паспортным данным);

7) идентификацию заказчика (указывается страна, название организации (фирмы), адрес и др. Название организации должно быть указано (полное или сокращенное);

8) идентификацию метода калибровки, наименование, статус, идентификацию эталонов, которые использовались при калибровке (наименование эталонов, с помощью которых выполнена калибровка, а также их статус и идентификация);

9) результаты калибровки, включая неопределенность измерений (указывается наименование метода калибровки и/или его идентификация. Если метод калибровки описан в документе, который доступен заказчику, то можно сделать ссылку на этот документ);

В свидетельстве калибровки указывают метрологические характеристики, которые были установлены по результатам калибровки, и расширенная неопределенность, выраженная в абсолютных или относительных величинах.

Указанное значение расширенной неопределенности должно сопровождаться следующей записью: «Расширенная неопределенность получена путем умножения суммарной стандартной неопределенности на коэффициент охвата $k = \underline{\hspace{1cm}}$, соответствующего уровню доверия, приблизительно равному $\underline{\hspace{1cm}}\%$ при допущении $\underline{\hspace{1cm}}$ распределения. Оценивание неопределенности проведено в соответствии с ISO/IEC Guide 98-3:2008».

10) дату выдачи, должность, имя, фамилию, подпись лица, утвердившего свидетельство о калибровке, и лица, выполнившего калибровку (дату выдачи, должность, имя, фамилию, подпись лица, утвердившего свидетельство);

11) заявления о прослеживаемости измерений и ограничения по копированию свидетельства:

- заявление о прослеживаемости к единицам Международной системы SI;

- заявление о соблюдении соглашения о взаимном признании Международного комитета Мер и Весов (CIPM MRA), только для НМИ;

- ограничения, указывающие, что данное свидетельство может быть воспроизведено только полностью; любая публикация или частичное воспроизведение содержания свидетельства возможны с письменного разрешения лаборатории, выдавшей свидетельство.

12) условия окружающей среды, при которых проводилась калибровка, и другие факторы, влияющие на результаты калибровки;

13) дополнительную информацию;

Указывается по требованию заказчика или для обеспечения правильной интерпретации результатов калибровки, включает следующее:

- состояние объекта калибровки;

В описании кратко указываются составные части объекта калибровки, его технические характеристики. Состояние объекта калибровки указывается по результатам его внешнего осмотра и опробования.

- сведения о ремонте или регулировке;

Если объект калибровки был отрегулирован или отремонтирован до проведения калибровки, то в свидетельстве должна быть приведена информация о проведенной регулировке или ремонте, а результаты калибровки, если возможно, должны быть приведены до и после регулировки или ремонта.

Должность, имя, фамилия и подпись лица, выполнившего калибровку, ставятся после всех данных по результатам калибровки и дополнительной информации (на последней странице свидетельства).

14) межкалибровочный интервал (рекомендуемый).

Указываемый межкалибровочный интервал является рекомендуемым, за исключением средств измерений, относящихся к сфере законодательной метрологии.

Калибровочное клеймо - знак, наносимый на средство измерений, удостоверяющий проведение калибровки средства измерений с положительным результатом.

Калибровочное клеймо-наклейка должно изготавливаться из материалов, наиболее подходящих к условиям эксплуатации номенклатуры измерительного

оборудования, т. е. с учетом условий окружающей среды и эксплуатационных свойств поверхности под нанесение клейма-наклейки (физические свойства материала, способы очистки поверхности).

Клеймо-наклейка должно иметь долговременную (в течение межкалибровочного интервала) стойкость, как по показателям адгезии клеевой основы, так и по показателям сохранения на ней печатной информации (читаемость информации о калибровке в течение межкалибровочного интервала).

Вся графическая информация, размещаемая на клейме-наклейке, должна быть читаемой и однозначной. Также должна обеспечиваться контрастность фона и текстовой/графической информации.

В целях повышения стойкости клейма-наклейки к механическим воздействиям ее углы могут иметь радиус не более 2 мм.

Калибровочное клеймо-наклейка должно как минимум содержать следующую информацию:

- сокращенное буквенное обозначение аккредитованной калибровочной лаборатории, указывающее на вид деятельности – калибровку, и последние значащие цифры номера аттестата аккредитации калибровочной лаборатории по Реестру аккредитованных лабораторий Республики Беларусь, например «К-105»;

- дату проведения калибровки.

При несоответствии полученных результатов указанным в заявке на калибровку средства измерений выдается протокол, в котором указываются причины несоответствия, в том числе при неработоспособности и наличии признаков повреждения средства измерения.

4.6 Метрологическое подтверждение пригодности методик выполнения измерений (МВИ)

В настоящее время методика выполнения измерений (далее – МВИ) является неотъемлемым составляющим компонентом деятельности любой лаборатории в различных отраслях промышленности при проведении измерений, испытаний,

контроля. В Республике Беларусь существуют множество документов, устанавливающих определение понятия МВИ.

Согласно Закону **методика выполнения измерений** – совокупность правил и процедур выполнения измерений, которые обеспечивают получение результатов измерений, точность которых находится в установленных границах с заданной вероятностью.

Согласно VIM 3 **методика измерений (процедура измерений)** – детальное описание измерения в соответствии с одним или более принципами измерений и данным методом измерений, которое основано на модели измерений и включает вычисления, необходимые для получения результата измерения. Методику измерений обычно описывают достаточно подробно и представляют в виде документа, позволяющего оператору выполнить измерение. Методика измерений может включать информацию о целевой неопределенности измерений. Методику измерений иногда называют стандартной операционной процедурой.

Согласно статье 13 Закона требования к методикам выполнения измерений, применяемым в сфере законодательной метрологии, и правила их разработки устанавливаются Государственным комитетом по стандартизации Республики Беларусь. Методики выполнения измерений, применяемые в сфере законодательной метрологии, подлежат метрологическому подтверждению пригодности методик выполнения измерений. Вне сферы законодательной метрологии могут применяться методики выполнения измерений, прошедшие метрологическое подтверждение пригодности методик выполнения измерений, и иные методики выполнения измерений.

Основополагающим документом в области разработки, аттестации, стандартизации и метрологического контроля и надзора за МВИ является ГОСТ 8.010, который устанавливает термины и определения, общие положения и требования к МВИ. Настоящий стандарт распространяется на действующие, вновь разрабатываемые и пересматриваемые методики выполнения измерений (далее – МВИ), включая методики количественного химического анализа (далее – МКХА). Стандарт не распространяется на МВИ, характеристики погрешности измерений по

которым определяют в процессе или после их применения. Порядок разработки и применения, а также требования к указанным МВИ определяют национальные органы по метрологии государств. МВИ разрабатывают и применяют с целью обеспечения выполнения измерений с установленной точностью. МВИ в зависимости от сложности и области применения излагают:

- в отдельном документе (стандарте, инструкции, рекомендации и т. п.);
- в разделе или части документа (разделе стандарта, технических условий, конструкторского, технологического или иного документа).

Конкретная категория документа для изложения и регламентации МВИ определяется государственной (национальной) системой стандартизации и (или) документами национального органа по метрологии.

Разработку МВИ осуществляют на основе исходных данных, которые могут включать:

- назначение МВИ;
- требования к точности измерения;
- условия выполнения измерений (номинальные значения влияющих факторов и допустимые отклонения от них, например температуры окружающей среды, влажности воздуха и т. д.);
- измерительное оборудование;
- требования к параметрам измеряемой величины (в том числе ее допускаемые значения) и другие требования к МВИ.

Исходные данные излагают в техническом задании или других документах на разработку МВИ.

Разработка МВИ, как правило, включает:

- формулирование измерительной задачи и описание измеряемой величины;
- предварительный отбор возможных методов решения измерительной задачи;
- выбор метода и средств измерений, вспомогательных и других технических средств;

- установление последовательности и содержания операций при подготовке и выполнении измерений, обработке промежуточных результатов и вычислении окончательных результатов измерений;

- экспериментальную апробацию установленного алгоритма выполнения измерений;

- выбор показателей точности (правильность, прецизионность) по СТБ ИСО 5725-1;

- организацию и проведение межлабораторного и/или внутрилабораторного экспериментов по оцениванию выбранных показателей точности в соответствии с СТБ ИСО 5725-1 – СТБ ИСО 5725-5;

- установление приписанной характеристики погрешности измерения, характеристик составляющих погрешности с учетом требований, содержащихся в исходных данных на разработку МВИ;

- разработку алгоритма оценивания неопределенности, составление бюджета неопределенности и ее оценивание с учетом требований, содержащихся в исходных данных на разработку МВИ, и требований СТБ ИСО/МЭК 17025 при использовании МВИ в аккредитованных лабораториях;

- разработку процедур контроля стабильности получаемых результатов измерений с учетом требований СТБ ИСО 5725-6 (раздел 6) и СТБ ИСО/МЭК 17025 (пункт 5.9) при использовании МВИ в аккредитованных лабораториях;

- разработку проекта документа (раздела, части проекта документа) на МВИ, в том числе проекта стандарта, если это предусмотрено в техническом задании на разработку МВИ;

- метрологическую экспертизу проекта документа на МВИ;

- аттестацию МВИ;

- утверждение проекта документа на МВИ в установленном порядке.

В документах, регламентирующих МВИ, в общем случае указывают:

- назначение МВИ;

- метод (методы) измерений;

- показатели точности (правильности и/или прецизионности) в соответствии с

требованиями СТБ ИСО 5725-1 (раздел 7); приписанные характеристики погрешности или неопределенность измерения;

- требования к средствам измерений (в том числе к стандартным образцам, аттестованным смесям), вспомогательным устройствам, материалам, растворам или приводят типы средств измерений, их характеристики и обозначения документов, где имеются требования к средствам измерений (стандарты, технические условия);

- условия выполнения измерений;

- требования к обеспечению безопасности выполняемых работ;

- требования к обеспечению экологической безопасности;

- требования к квалификации операторов;

- операции при подготовке к выполнению измерений;

- операции при выполнении измерений;

- операции обработки и вычислений результатов измерений;

- алгоритм оценивания неопределенности измерения в соответствии с Руководством по выражению неопределенности измерения и/или Руководством ЕВРАХИМ/СИТАК;

- процедуры и периодичность контроля точности получаемых результатов измерений с учетом требований СТБ ИСО 5725-6 (раздел 6) и СТБ ИСО/МЭК 17025 (пункт 5.9) при использовании МВИ в аккредитованных лабораториях;

- требования к оформлению результатов измерений;

- другие требования и операции (при необходимости).

В назначении МВИ указывают:

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

- наименование (при необходимости развернутое определение) измеряемой величины;

- характеристики измеряемой величины (диапазон и частотный спектр, значения неинформативных параметров и т. п.);

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

В документах на МВИ, в которых предусмотрено использование конкретных экземпляров средств измерений и других технических средств, дополнительно указывают заводские (инвентарные и т. п.) номера экземпляров средств измерений и других технических средств.

Вместо приведенных в данном пункте сведений о МВИ в документе могут быть даны ссылки на другие документы, в которых эти сведения указаны.

После разработки проекты документов на МВИ должны подвергаться метрологической экспертизе в порядке, установленном техническим заданием или национальным органом по метрологии. При этом могут быть установлены отдельные требования к проведению метрологической экспертизы документов на МВИ; используемых в сферах и вне сфер распространения государственного метрологического контроля и надзора.

Требования к точности МВИ. Требования к характеристикам погрешности измерения и (или) характеристикам составляющих погрешности измерения (систематической и случайной составляющим) выражают по МИ 1317, требования к неопределенности измерения – по Руководству по выражению неопределенности измерения. Требования к погрешности и (или) характеристикам составляющих погрешности измерения или неопределенности измерения могут быть указаны путем ссылки на документ, в котором они установлены.

Методы и средства измерений выбирают в соответствии с действующими документами по выбору методов и средств измерений данного вида. Если МВИ предназначена для использования в сфере законодательной метрологии, то выбранные средства измерений должны быть узаконены в порядке, установленном национальным органом по метрологии, стандартные образцы – в соответствии с ТКП 8.005 и ГОСТ 8.315 или национальным стандартом, а аттестованные смеси – в соответствии с РМГ 60 или другим нормативным документом государства.

Если требования к погрешности измерения не определены, то исходные требования должны содержать указания, позволяющие рационально выбрать методы и средства измерений и руководствоваться ими при аттестации МВИ (как правило, при наличии заданного допуска на измеряемую величину для установления норм погрешности или неопределенности используют отношение границы погрешности или расширенной неопределенности измерения по МВИ к допуску на измеряемую величину). Способы выражения приписанных характеристик погрешности или неопределенности измерения должны соответствовать исходным данным на разработку МВИ. Если требования к точности измерения не заданы, то приписанные характеристики погрешности могут быть выражены в соответствии с МИ 1317, неопределенности – в соответствии с Руководством по выражению неопределенности измерения.

Оценивание характеристик погрешности измерения может выполняться в соответствии с РД 50-453 и МИ 2232. Если оценка погрешности измерения выходит за заданные пределы, то погрешность измерения может быть уменьшена в соответствии с МИ 2301 или другим нормативным документом.

Разработку алгоритма оценивания неопределенности и ее расчет следует выполнять в соответствии с Руководством по выражению неопределенности измерения. При разработке МКХА способы оценивания характеристик погрешности измерения могут быть выбраны в соответствии с приложением Б, исходя из заданных в исходных данных на разработку МКХА требований к погрешности измерения или характеристикам ее составляющих. Оценивание неопределенности для МКХА следует выполнять в соответствии с Руководство ЕВРАХИМ/СИТАК. При оценивании неопределенности измерения следует учитывать полученные в соответствии с СТБ ИСО 5725-1 – СТБ ИСО 5725-5 показатели точности.

Выбор методов и средств измерений в процессе разработки МВИ осуществляется на основании следующих задаваемых исходных данных:

- вида и, при необходимости, описания объектов измерений; свойства объекта, которое должно быть определено в соответствии с поставленной задачей

измерений; других свойств объекта измерений, способных влиять на погрешности измерений;

- вида измеряемой величины, диапазона ее возможных значений, наибольшей возможной частоты (скорости) ее изменения, вида (определенная детерминированная функция, случайная функция и т.п.) и частотного спектра процесса (сигнала), информативным параметром которого является измеряемая величина (если она является параметром или функционалом какого-либо процесса).

Выбор методов и средств измерений в процессе разработки МВИ проводится следующими этапами:

а) предварительный выбор методов и средств измерений, заканчивающийся разработкой первого проекта МВИ;

б) определение характеристик погрешностей измерений, характеризующих первый (и последующие) проект МВИ;

в) сравнение характеристик погрешностей измерений, свойственных первому (и последующим) проекту МВИ, с заданными пределами допускаемых характеристик погрешностей измерений;

г) принятие решения об окончании разработки МВИ или о необходимости внесения изменений в первый (и последующие) проект МВИ;

д) внесение изменений в МВИ, если это признано необходимым на этапе г).

Этапы д), б), в), г) повторяются до достижения требуемых (заданных) свойств МВИ. На этом выбор методов и средств измерений (разработка МВИ) заканчивается.

МВИ, регламентированные в государственных стандартах, должны обеспечивать требуемую точность измеряемых величин с учетом допусков на эти величины, установленные в стандартах на технические требования или других документах. Отношение границы погрешности измерения или расширенной неопределенности по МВИ к допуску на контролируемый показатель должно быть, как правило, не более 0,3; в обоснованных случаях – 0,4 – 0,5.

Нормы целесообразно назначить такими, чтобы они превышали полученные расчетные значения наибольших возможных значений характеристик погрешности

измерений на 10 – 20%, но не превышали заданных требований к характеристикам погрешности МВИ. Сравнивая между собой методические и инструментальные погрешности; составляющие погрешности косвенных измерений, обусловленные корреляцией погрешностей прямых измерений; личную погрешность измерений, решают, какие изменения целесообразно ввести в МВИ для того, чтобы с наибольшей выгодой увеличить характеристики погрешности измерений до примерно 50 – 60 % пределов их допускаемых значений при удовлетворении всех остальных требований к МВИ.

Стандартизация МВИ. Разработку стандартов, регламентирующих МВИ, выполняют в соответствии с положением системы стандартизации государства и требованиями настоящего стандарта. Проекты государственных стандартов, регламентирующих МВИ, разрабатываются на основе аттестованных МВИ. При этом информацию об аттестации МВИ целесообразно приводить в тексте стандарта (например, в его предисловии).

Подлежат стандартизации МВИ, для которых были оценены в соответствии с СТБ ИСО 5725-1 – СТБ ИСО 5725-5, необходимые для данной МВИ показатели точности (правильность и/или прецизионность).

Показатели точности для подлежащих стандартизации МВИ следует оценивать только посредством совместных оценочных экспериментов (межлабораторных экспериментов) в соответствии с СТБ ИСО 5725-1 – СТБ ИСО 5725-5, для участия в которых следует привлекать испытательные лаборатории, предполагающие использование стандартизуемой МВИ.

Отчет о проведенных совместных оценочных экспериментах следует представлять в пояснительной записке к проекту стандарта; полученные показатели точности (правильности и/или прецизионности) следует указывать в проекте стандарта в соответствии с требованиями СТБ ИСО 5725-1 (раздел 7). В проекте стандарта также следует привести методики контроля стабильности регламентируемых в стандарте на МВИ показателей точности как в рамках отдельных лабораторий в соответствии с СТБ ИСО 5725-6 (раздел 6), так и

одновременно в нескольких лабораториях посредством проведения межлабораторных экспериментов в соответствии с СТБ ИСО 5725-6 (раздел 7).

Если в проекте стандарта на методы измерений (испытаний, анализа) для одной измеряемой величины предусматривают две или более альтернативные МВИ, одна из которых определена разработчиком стандарта в качестве арбитражной, то для предложенных МВИ в ходе разработки стандарта должны быть выполнены процедуры оценивания и сопоставления показателей точности этих МВИ с учетом требований СТБ ИСО 5725-6 (раздел 8) и установлены нормы допускаемых смещений результатов измерений, полученных по каждой из альтернативных МВИ, от результатов измерений, полученных по арбитражной МВИ.

Экспертизу проектов стандартов, регламентирующих МВИ, проводят в порядке и объемах, предусмотренных органом государственной службы стандартизации.

Пояснительная записка к проекту стандарта, регламентирующего МВИ, должна содержать сведения о результатах аттестации МВИ, а также выводы, позволяющие установить соответствие МВИ установленным требованиям, в том числе погрешности измерений.

Орган государственной службы стандартизации имеет право запросить у организации, проводившей аттестацию МВИ, или организации, разработавшей проект стандарта, регламентирующего МВИ, все сведения, касающиеся аттестации МВИ.

Методы метрологического подтверждения пригодности МВИ. Согласно ТКП 8.006 метрологическое подтверждение пригодности МВИ – составная часть метрологического контроля, включающую выполнение работ, в ходе которых определяется соответствие методик выполнения измерений требованиям законодательства Республики Беларусь об обеспечении единства измерений, а также их соответствие своему назначению.

Метрологическое подтверждение пригодности МВИ осуществляется с целью определения соответствия МВИ метрологическим требованиям, установленным в

ТНПА. При проведении метрологического подтверждения пригодности МВИ определяется соответствие области применения МВИ требованиям, предъявляемым к измерениям, проводимым с применением этих методик. Метрологическому подтверждению пригодности подлежат МВИ, применяемые в сфере законодательной метрологии. Метрологическое подтверждение пригодности МВИ, предназначенных для применения в сфере законодательной метрологии, осуществляется на основе договора юридическими лицами, входящими в государственную метрологическую службу. Вне сферы законодательной метрологии могут применяться МВИ, прошедшие метрологическое подтверждение пригодности, и иные МВИ.

Метрологическое подтверждение пригодности осуществляется для МВИ, изложенных в виде государственных стандартов или иных документов (например, МВИ, МИ и др.), разрешенных к применению на территории Республики Беларусь, или документов, предусмотренных системой менеджмента организации. Государственные стандарты, прошедшие процедуру утверждения, считаются прошедшими метрологическое подтверждение пригодности.

Метрологическое подтверждение пригодности проводится для МВИ, разработанных организацией, а также стандартных МВИ, применяемых вне области их назначения, и/или модифицированных стандартных.

В зависимости от области применения и вида документа Метрологическое подтверждение пригодности МВИ проводится одним из методов (или в их сочетании):

- аттестации;
- метрологической экспертизы;
- сравнения с другими, более точными методами;
- межлабораторных сличений.

Аттестация МВИ. Согласно ГОСТ 8.010 **аттестация МВИ** – процедура установления и подтверждения соответствия МВИ предъявляемым к ней метрологическим требованиям. Основная цель аттестации МВИ – подтверждение

возможности выполнения измерений в соответствии с процедурой, регламентированной в документе на МВИ, с точностью, в нем установленной.

В соответствии с ТКП 8.006, аттестация МВИ включает:

- рассмотрение и метрологическую экспертизу представленной документации;
- разработку, согласование и утверждение программы аттестации;
- проведение экспериментальных исследований;
- оформление и рассмотрение результатов аттестации.

Аттестация МВИ проводится в соответствии с требованиями ГОСТ 8.010 в объеме и порядке, приведенных в программе аттестации. При аттестации МВИ осуществляется установление метрологических характеристик и подтверждение их соответствия установленным требованиям. Аттестацию МВИ осуществляют на основе результатов метрологической экспертизы материалов разработки МВИ, включающих отчеты о теоретическом и (или) экспериментальном исследовании МВИ, и документа, регламентирующего МВИ. Аттестацию МВИ осуществляют метрологические службы и иные организационные структуры по обеспечению единства измерений предприятий (организаций), разрабатывающих или применяющих МВИ. Аттестацию МВИ, применяемых в сфере законодательной метрологии, осуществляют органы государственной метрологической службы и (или) другие компетентные организации, которые получили на это право от национального органа по метрологии на основе специального разрешения (лицензии, аккредитации). Аттестованные МВИ, ранее предназначенные для использования вне сфер государственного метрологического контроля и надзора, которые предполагается использовать в этих сферах, подлежат, по решению национального органа по метрологии, либо переаттестации, либо экспертизе в органах государственной метрологической службы.

На аттестацию МВИ представляют следующие документы:

- исходные требования на разработку МВИ;
- документ (проект документа), регламентирующий МВИ;

- программу и результаты межлабораторного и/или внутрилабораторного экспериментов по оценке показателей точности в соответствии с СТБ ИСО 5725-1 –СТБ ИСО 5725-5;

- результаты экспериментального или расчетного оценивания характеристик погрешности или неопределенности.

При проведении метрологической экспертизы материалов экспериментальной оценки показателей точности МВИ проверяют их соответствие СТБ ИСО 5725-1 –СТБ ИСО 5725-5.

При проведении метрологической экспертизы результатов экспериментального или расчетного оценивания характеристик погрешности и (или) составляющих погрешности проверяют способы представления характеристик погрешности на соответствие МИ 1317. Алгоритмы оценивания неопределенности проверяют на соответствие Руководству по выражению неопределенности измерения и/или Руководству ЕВРАХИМ/СИТАК.

В части предложенных процедур контроля точности получаемых результатов измерений в экспертном заключении анализируется и отмечается использование процедур по СТБ ИСО 5725-6.

При экспериментальном исследовании МВИ погрешность алгоритма преобразования результатов наблюдений в значения измеряемой величины может быть определена в соответствии с МИ 2301.

При положительных результатах аттестации:

- документ, регламентирующий МВИ, утверждают в установленном порядке;
- в документе, регламентирующем МВИ, указывается "МВИ аттестована" с обозначением органа государственной метрологической службы и (или) предприятия (организации), выполнившего аттестацию МВИ;

- для МВИ, применяемой в сфере распространения государственного метрологического контроля и надзора (кроме МВИ, регламентированных в государственных стандартах), оформляют свидетельство об аттестации МВИ; для других МВИ свидетельство об аттестации оформляют по требованиям, установленным национальным органом по метрологии.

МВИ, прошедшие аттестацию, регистрируются в порядке, установленном национальным органом по метрологии или организацией, проводившей аттестацию. Программа аттестации должна предусматривать перечень работ, объемы и методы их проведения, обеспечивающие выполнение задач, решаемых при аттестации МВИ.

Заявитель по согласованию с юридическим лицом, осуществляющим аттестацию, может предоставлять измерительное оборудование, необходимое для проведения аттестации.

Аттестация МВИ оформляется протоколом, составленным в соответствии с требованиями ГОСТ 8.010 и СТБ ИСО/МЭК 17025 (для аккредитованных лабораторий).

Результаты аттестации удостоверяются свидетельством об аттестации, и оформляются экспертным заключением по результатам метрологической экспертизы. Признание результатов аттестации МВИ осуществляется в соответствии с соглашениями, заключенными Госстандартом с национальными органами по метрологии других стран.

Признание результатов метрологической аттестации МВИ стран – участников СНГ осуществляется в порядке, установленном в ПМГ 44. Работы проводятся в рамках Соглашения о взаимном признании результатов государственных испытаний и утверждения типа, метрологической аттестации, поверки и калибровки средств измерений, а также результатов аккредитации лабораторий (далее Соглашение) в соответствии с требованиями ПМГ 44.

В целях признания методик выполнения измерения (МВИ) в Республике Беларусь разработчику МВИ (заявителю) необходимо подать заявку в Госстандарт Республики Беларусь через национальный орган по метрологии страны-импортера (далее – НОМ) по схеме аналогичной схеме признания результатов государственных испытаний с последующим включением МВИ в перечень МВИ в области метрологии, допущенных к применению в Беларуси.

Разработчик методики выполнения измерений представляет следующий комплект документов:

- заверенная копия методики выполнения измерений;
- свидетельство о метрологической аттестации методики выполнения измерений;
- отчет и протоколы о проведении метрологической аттестации МВИ;
- письмо-разрешение разработчика МВИ на право копирования МВИ на территории Республики Беларусь.

Стоимость проведения всей процедуры зависит от группы сложности методики выполнения измерений.

Метрологическая экспертиза МВИ. Согласно ТКП 8.006 **метрологическая экспертиза МВИ** – анализ и оценка правильности установления совокупности правил и процедур выполнения измерений, которые обеспечивают получение результатов измерений, точность которых находится в установленных границах с заданной вероятностью.

При проведении метрологической экспертизы МВИ осуществляют анализ и оценку:

- методов измерений;
- применяемого измерительного оборудования;
- места и условий проведения измерений;
- последовательности и содержания операций при подготовке и выполнении измерений;
- алгоритма обработки и представления результатов измерений;
- соответствия МВИ требованиям ТНПА, а также предъявленным к ним метрологическим требованиям.

Метрологическая экспертиза документов по метрологии (ПМА, МП, МК, МА, МВИ), представленных субъектами хозяйствования Республики Беларусь, осуществляется по заявке на договорной основе. Стоимость работ определяется исходя из фактического объема работ (часов, дней) по представленным документам. Форма оплаты – 100% предоплата.

Комплект документов, необходимых для проведения метрологической экспертизы:

1. Проект МВИ (2 экз.);
2. Исходные требования на разработку МВИ.

Для МВИ количественного химического анализа оформляется свидетельство об аттестации МВИ только при наличии отчета о теоретическом и /или экспериментальном исследовании МВИ. Для других МВИ оформляется экспертное заключение

МВИ электрофизических величин предварительно согласовываются с Энергонадзором (проект МВИ в 3 экземплярах).

МВИ согласовывает заместитель директора по науке БелГИМ Коломиец Т.А.

Общие положения и требования к разработке, аттестации, стандартизации и метрологическому контролю МВИ изложены в ГОСТ 8.010. При внесении изменений в МВИ:

1. Извещение об изменении в 2 экз., оформленное в соответствии с ГОСТ 2.503-90 «Единая система конструкторской документации. Правила внесения изменений» (методом замены листов);
2. Копия документа по метрологии (ПМА, МП, МК, МА, МВИ), в который вносится изменение.

Метрологическая экспертиза оформляется экспертным заключением по результатам метрологической экспертизы.

Сравнение с другими, более точными методами согласно ТКП 8.006 включает:

а) подготовительные работы (проводят выбор лаборатории из числа аккредитованных на более точный метод выполнения измерений, разработку программы проведения сравнительных исследований, алгоритм обработки результатов сравнительных исследований и оформление результатов);

Программа проведения сравнительных исследований МВИ, предназначенных для применения в сфере законодательной метрологии, должна быть согласована с аккредитованной лабораторией, выполняющей сравнительные исследования, и представителем юридического лица, входящего в ГМС. Программа проведения сравнительных исследований должна предусматривать перечень работ, объемы и

методы их проведения, обеспечивающие выполнение задач, решаемых для метрологического подтверждения пригодности МВИ.

- б) проведение сравнительных исследований;
- в) обработку результатов сравнительных исследований;
- г) оформление результатов сравнительных исследований;

д) представление результатов сравнительных исследований на метрологическую экспертизу юридическим лицам, входящим в государственную метрологическую службу, если МВИ предназначены для применения в сфере законодательной метрологии.

Сравнительные исследования оформляются протоколом, составленным в соответствии с требованиями СТБ ИСО/МЭК 17025 (для аккредитованных лабораторий), и экспертным заключением по результатам метрологической экспертизы.

Согласно СТБ ИСО 5725-6 п.8 принятый на международном уровне стандартный метод представляет собой метод измерений, который был стандартизован с целью удовлетворения разнообразных требований. Среди этих требований существенны следующие.

а) Метод должен быть применим к широкому диапазону уровней измеряемых характеристик с тем, чтобы охватить большинство материалов, являющихся предметом международной торговли. Например, метод определения общего содержания железа в железных рудах должен быть применим к возможно большему спектру железных руд, находящихся в международном товарообороте;

б) Оборудование, реагенты и персонал должны иметь международный уровень;

в) Стоимость выполнения измерений должна быть приемлемой;

г) Прецизионность и правильность метода измерений должны быть приемлемыми для пользователей его результатами.

Стандартные методы, как правило, это компромиссы, которые иногда могут быть чрезмерными для применения в повседневной работе. Отдельная лаборатория может принять решение, что для ее собственных нужд достаточен более простой

метод. Например, если большинство материалов, подлежащих измерениям в лаборатории, поступает из одного и того же источника, а различия в их характеристиках относительно невелики, достаточным может оказаться более простой и менее дорогостоящий метод.

Некоторым методам измерений может быть отдано предпочтение в определенных регионах по историческим причинам. В данном случае подходящим может оказаться альтернативный международный стандартный метод.

Сопоставление, описываемое в настоящем разделе, основывается на результатах, полученных от одной испытуемой пробы (образца). При этом настоятельно рекомендуется, чтобы для сравнения прецизионности и правильности двух методов измерений использовалось более одной пробы. Количество требуемых проб для испытаний зависит от различных факторов, таких как диапазон измеряемой характеристики, определяющий необходимое число уровней, чувствительность методов измерений к изменениям в составе проб и т.д.

СТБ ИСО 5725-6 п.8.3 метод В, предлагаемый в качестве альтернативного стандартному методу измерений.

Методы А и В должны сопоставляться на основании результатов экспериментов по оценке прецизионности. Если метод А является хорошо обоснованным стандартным методом, то его прецизионность может быть использована как основа для сравнения. Если метод А сам по себе все еще находится в стадии разработки в качестве стандартного метода, то он тоже должен быть подвергнут эксперименту по оценке прецизионности. Оба эксперимента по оценке прецизионности должны проводиться в соответствии с СТБ ИСО 5725-2.

Задачами эксперимента являются следующие:

а) Определить, является ли прецизионность метода В такой же, как метода А. Результаты эксперимента должны позволить обнаружить, превышает или нет заданное значение отношение показателей прецизионности методов В и А;

б) Определить, является ли правильность метода В такой же, как и метода А. Результаты эксперимента должны показать, что в статистическом отношении незначима:

- либо разница между общими средними значениями результатов экспериментов по оценке прецизионности при использовании идентичных образцов (проб) для обоих методов;

- либо разница между аттестованным значением стандартного образца и общим средним значением результатов измерений стандартного образца, полученных для метода В в эксперименте по оценке прецизионности, используя аттестованный стандартный образец в качестве испытываемой пробы.

Кроме того, должна существовать возможность определить, превышает ли заданную величину разность либо между ожидаемыми значениями результатов двух методов, либо между ожидаемыми значениями результатов каждого метода и аттестованным значением.

Согласно п.8.4 рекомендуется, чтобы для сравнения оценок прецизионности использовался уровень значимости, равный $\alpha = 0,05$, и чтобы вероятность необнаружения выбранного минимального соотношения стандартных отклонений, или минимальной разности λ между систематическими погрешностями методов была равна $\beta = 0,05$.

При данных значениях α и β для определения разности λ может быть использована следующая формула

$$\lambda = 4\sqrt{(\sigma_{LA}^2 + \sigma_{rA}^2/n_A)/p_A + (\sigma_{LB}^2 + \sigma_{rB}^2/n_B)/p_B}, \quad (4.1)$$

где A и B – подстрочные индексы, относящиеся к методам А и В соответственно;

σ_L^2 – межлабораторная дисперсия, учитывающая различия между операторами и оборудованием;

σ_r^2 – дисперсия повторяемости (оценивается средним арифметическим значением внутрилабораторных дисперсий);

n – количество результатов измерений, полученных в одной лаборатории на одном уровне;

ρ – количество лабораторий, участвующих в межлабораторном эксперименте. В большинстве случаев прецизионность метода В неизвестна. Тогда в качестве заменяющей величины следует использовать прецизионность метода А, что даст

$$\lambda = 4\sqrt{(\sigma_{LA}^2 + \sigma_{rA}^2/n_A)/p_A + (\sigma_{LA}^2 + \sigma_{rA}^2/n_B)/p_B}, \quad (4.2)$$

Экспериментатор должен подставлять в уравнения (4.1) или (4.2) значения n_A , n_B , ρ_A и ρ_B до тех пор, пока не будут найдены значения, которые достаточны для подтверждения необходимого значения λ . Следует принять во внимание значения этих параметров при постановке адекватного эксперимента с целью сравнения оценок прецизионности.

В таблице СТБ ИСО 5725-6 представлены минимальные отношения стандартных отклонений для заданных выше значений α и β в зависимости от числа степеней свободы ν_A и ν_B .

Для стандартных отклонений повторяемости:

$$\nu_A = \rho_A(n_A - 1) \text{ и } \nu_B = \rho_B(n_B - 1). \quad (4.3)$$

Если прецизионность одного из методов хорошо обоснована, следует считать, что число степеней свободы в таблице равно 200.

Сравнение прецизионности (п.8.4.9.2)

Метод А является установленным стандартным методом.

Прецизионность метода А установлена надежно.

а) внутрилабораторная прецизионность

Если

$$\frac{s_{rB}^2}{\sigma_{rA}^2} \leq \frac{\chi_{(1-\alpha)}^2(\nu_{rB})}{\nu_{rB}},$$

то нет оснований считать, что внутрилабораторная прецизионность метода В хуже, чем метода А.

Если

$$\frac{s_{rB}^2}{\sigma_{rA}^2} > \frac{\chi_{(1-\alpha)}^2(\nu_{rB})}{\nu_{rB}},$$

имеется основание считать, что внутрилабораторная прецизионность метода В уступает прецизионности метода А.

Здесь $\chi_{(1-\alpha)}^2(v_{rB})$ представляет собой $(1 - \alpha)$ -квантиль χ^2 -распределения с v_{rB} степенями свободы и

$$v_{rB} = \rho_B(n_B - 1). \quad (4.4)$$

б) полная прецизионность

Если

$$\frac{s_{rB}^2 - (1 - 1/n_B)s_{rB}^2}{\sigma_{rA}^2 - (1 - 1/n_B)\sigma_{rA}^2} \leq \frac{\chi_{(1-\alpha)}^2(v_{LB})}{v_{LB}},$$

то нет оснований считать, что среднее квадратичное отклонение межлабораторной воспроизводимости для метода В хуже (больше), чем для метода А.

Если

$$\frac{s_{rB}^2 - (1 - 1/n_B)s_{rB}^2}{\sigma_{rA}^2 - (1 - 1/n_B)\sigma_{rA}^2} > \frac{\chi_{(1-\alpha)}^2(v_{LB})}{v_{LB}},$$

имеется основание считать, что среднее квадратичное отклонение воспроизводимости для метода В хуже, чем для метода А.

Здесь $\chi_{(1-\alpha)}^2(v_{LB})$ представляет собой $(1 - \alpha)$ -квантиль χ^2 -распределения с v_{LB} степенями свободы и

$$v_{LB} = \rho_B - 1. \quad (4.5)$$

Оба метода претендуют (являются кандидатами) быть новыми стандартными методами.

а) внутрилабораторная прецизионность

$$F_r = \frac{s_{rB}^2}{s_{rA}^2}. \quad (4.6)$$

Если

$$F_{\alpha/2}(v_{rA}, v_{rB}) \leq F_r \leq F_{(1-\alpha/2)}(v_{rA}, v_{rB}),$$

то нет оснований считать, что методы имеют различные значения внутрилабораторной прецизионности.

Если

$$F_r < F_{\alpha/2}(v_{rA}, v_{rB}),$$

то имеется основание считать, что метод В имеет лучшую внутрилабораторную прецизионность, чем метод А. Если

$$F_r > F_{(1-\alpha/2)}(v_{rB}, v_{rA}),$$

имеется основание считать, что метод В имеет худшую внутрилабораторную прецизионность, чем метод А.

Здесь $F_{\alpha/2}(v_{rA}, v_{rB})$ и $F_{(1-\alpha/2)}(v_{rA}, v_{rB})$ представляют собой $\alpha/2$ - и $(1 - \alpha/2)$ -квантили F -распределения со степенями свободы числителя v_{rA} и знаменателя v_{rB} , причем:

$$v_{rA} = \rho_A(n_A - 1), \quad (4.7)$$

$$v_{rB} = \rho_B(n_B - 1). \quad (4.8)$$

б) полная прецизионность

$$F_R = \frac{s_{RB}^2 - (1 - 1/n_B)s_{rB}^2}{s_{RA}^2 - (1 - 1/n_A)s_{rA}^2}. \quad (4.9)$$

Если

$$F_{\alpha/2}(v_{RB}, v_{RA}) \leq F_R \leq F_{(1-\alpha/2)}(v_{RB}, v_{RA}),$$

то нет оснований считать, что методы имеют различные значения межлабораторной прецизионности.

Если

$$F_R < F_{\alpha/2}(v_{RB}, v_{RA}),$$

то имеется основание считать, что метод В имеет лучшую полную прецизионность, чем метод А.

Если

$$F_R > F_{(1-\alpha/2)}(v_{RB}, v_{RA}),$$

то имеется основание считать, что метод В имеет худшую полную прецизионность, чем метод А.

$F_{\alpha/2}(v_{RB}, v_{RA})$ и $F_{(1-\alpha/2)}(v_{RB}, v_{RA})$ представляют собой $\alpha/2$ - и $(1 - \alpha/2)$ -квантили F -распределения со степенями свободы числителя v_{RB} и знаменателя v_{RA} , при этом

$$v_{LA} = \rho_A - 1, \quad (4.10)$$

$$v_{LB} = \rho_B - 1. \quad (4.11)$$

Во многих таблицах приводятся лишь $(1 - \alpha/2)$ -квантили F -распределения. В данном случае для нахождения $\alpha/2$ -квантилей могут быть использованы следующие зависимости:

$$F_{\alpha/2}(v_{rB}, v_{rA}) = 1 / F_{(1-\alpha/2)}(v_{rA}, v_{rB}), \quad (4.12)$$

$$F_{\alpha/2}(v_{rB}, v_{rA}) = 1 / F_{(1-\alpha/2)}(v_{rA}, v_{rB}). \quad (4.13)$$

Сравнение правильности (п. 8.4.9.3). Сравнение среднего значения с аттестованным значением стандартного образца.

Общее среднее значение результатов измерений, полученное каждым методом, может быть сравнено с аттестованным значением стандартного образца, используемого в качестве одной из испытываемых проб. При этом можно использовать следующую проверку:

а) если

$$|\mu - \bar{y}| \leq 2 \sqrt{[\sigma_{rB}^2 - (1 - 1/n_B)\sigma_{rB}^2] / p_B},$$

то разность между общим средним значением результатов, полученных данным методом, и аттестованным значением не является статистически значимой;

б) если

$$|\mu - \bar{y}| > 2 \sqrt{[\sigma_{rB}^2 - (1 - 1/n_B)\sigma_{rB}^2] / p_B},$$

то разность между общим средним значением результатов, полученных данным методом, и аттестованным значением является статистически значимой.

При этом существуют две возможности:

1) если

$$|\mu - \bar{y}| \leq \delta_{\text{ж}} / 2,$$

то нет оснований считать, что метод измерений имеет неприемлемую систематическую погрешность;

2) если

$$|\mu - \bar{y}| > \delta_{\text{ж}} / 2,$$

то имеется основание считать, что метод измерений имеет неприемлемую систематическую погрешность.

Здесь δ_m представляет собой минимальную разность между ожидаемым значением результатов, полученных данным методом, и аттестованным значением стандартного образца, которую экспериментатор стремится выявить с высокой вероятностью на основании результатов эксперимента.

Сравнение средних значений для методов А и В

а) Если

$$\left| \frac{\bar{y}_A - \bar{y}_B}{s} \right| \leq 2,0,$$

то разность между средними значениями для методов А и В не является статистически значимой.

б) Если

$$\left| \frac{\bar{y}_A - \bar{y}_B}{s} \right| > 2,0,$$

то разность между средними значениями для методов А и В является статистически значимой.

Здесь

$$s = \sqrt{s_A^2 + s_B^2}, \quad (4.14)$$

$$s_A^2 = [s_{RA}^2 - (1 - 1/n_A)s_{YA}^2] / p_A, \quad (4.15)$$

$$s_B^2 = [s_{RB}^2 - (1 - 1/n_B)s_{YB}^2] / p_B. \quad (4.16)$$

При этом существуют две возможности:

1) если

$$|\bar{y}_A - \bar{y}_B| \leq \lambda / 2,$$

то нет оснований считать, что разность между систематическими погрешностями двух методов является неприемлемой;

2) если

$$|\bar{y}_A - \bar{y}_B| > \lambda/2,$$

имеется основание считать, что разность между систематическими погрешностями двух методов является неприемлемой.

Здесь λ представляет собой поддающуюся обнаружению разность между систематическими погрешностями методов.

Межлабораторные сличения. Согласно СТБ 941.6 **межлабораторные сличения** – организация, проведение и оценка испытаний на одинаковых или подобных образцах двумя или более лабораториями в соответствии с заданными условиями.

Межлабораторные сличения МВИ включают:

- подготовительную работу;
- проведение межлабораторных сличений;
- обработку результатов межлабораторных сличений;
- оформление результатов межлабораторных сличений;
- представление результатов межлабораторных сличений на

метрологическую экспертизу юридическим лицам, входящим в государственную метрологическую службу, если МВИ предназначены для применения в сфере законодательной метрологии.

Межлабораторные сличения оформляются отчетом в соответствии с требованиями СТБ ИСО 5725-2, СТБ ИСО 5725-4. Результаты межлабораторных сличений оформляются экспертным заключением по результатам метрологической экспертизы.

По результатам проведения работ по метрологическому подтверждению пригодности МВИ на основании экспертного заключения по результатам метрологической экспертизы выдается свидетельство о метрологическом подтверждении пригодности МВИ в соответствии с ТКП 8.006.

Согласно СТБ 941.6 результаты реализации программ межлабораторных сличений используются государственными органами управления, государственными и негосударственными организациями и частными лицами для

оценки технической компетентности, профессиональных возможностей, квалификации персонала поверочных и испытательных лабораторий.

В зависимости от статуса координатора по реализации программ межлабораторных сличений, представительства и состава испытательных лабораторий, заявивших о своей готовности участвовать в межлабораторных сличениях, различают программы:

- международные;
- региональные;
- межгосударственные (в рамках стран-участниц СНГ);
- республиканские (межведомственные);
- ведомственные;
- локальные (в рамках отдельных предприятий, организаций).

Разработку программы межлабораторных сличений осуществляют координатор программы и специалисты, привлекаемые им. Координатор по реализации программ межлабораторных сличений – организация, ответственная за разработку программы межлабораторных сличений, организацию и проведение мероприятий в соответствии с этой программой. Разработка программы должна вестись с учетом соответствующей конкретной цели межлабораторных сличений. Проект программы должен включать следующее:

- название и адрес организации, выполняющей (организующей) программу межлабораторных сличений;
- фамилию, имя, отчество и место работы координатора и других специалистов, задействованных в разработке и реализации программы межлабораторных сличений;
- вид и цель программы межлабораторных сличений;
- процедуры отбора участников или критерии, которым должен удовлетворять участник;
- название и адрес лаборатории или лабораторий, выполняющих программу или части программы, например отбор проб, обработку проб, испытания на

однородность и значения метрологических характеристик, а также количество предполагаемых участников;

- состав (химический, физический и т.д.) отобранного (ых) испытываемого (ых) образца (ов), характер выбранных испытаний и обоснование выбора;

- описание способа получения, обработки, контроля и транспортировки испытываемых образцов;

- календарный план для различных этапов межлабораторных сличений;

- сроки выполнения программы межлабораторных сличений, включая дату (ы) проведения испытаний участниками;

- график распределения испытываемых образцов;

- информацию о методах или методиках, которые могут потребоваться участникам для проведения испытаний или выполнения измерений;

- общее описание применяемого статистического анализа, включая определение приписанного (ых) значения (ий) и методов обнаружения любого промаха;

- описание данных или сведений, которые должны быть направлены участникам;

- вопросы конфиденциальности результатов межлабораторных сличений;

- описание маркировки и упаковки образца;

- порядок оценки результатов межлабораторных сличений .

Сотрудники, занятые в данной программе, должны обладать квалификацией и опытом работы по разработке и реализации программ межлабораторных сличений и представлению отчетов, а также иметь технические и административные навыки и квалификацию в области статистической обработки данных. При проведении конкретных межлабораторных сличений необходимо создание консультационной группы. Функции консультационной группы включают в себя:

- разработку и анализ методик для планирования, выполнения, анализа программы межлабораторных сличений, представления по ней отчетов и улучшения ее эффективности;

- идентификацию и оценку межлабораторных сличений, организуемых другими органами;

- оценку результатов межлабораторных сличений в отношении способности участвующих лабораторий проводить испытания;

- выдачу рекомендаций органу, который аттестовывает техническую компетентность участвующих лабораторий, в отношении использования результатов, полученных во время выполнения программы межлабораторных сличений;

- выдачу рекомендаций участникам;

- разрешение спорных вопросов между координатором и участниками.

Оборудование должно быть пригодным для ввода и статистического анализа всех необходимых данных и обеспечивать своевременные и правильные результаты. Следует внедрять методики проверки ввода данных, подвергать проверке все программное обеспечение, создавать резервные копии. Необходимо контролировать хранение и защиту от несанкционированного доступа к файлам данных.

Следует документировать статистическую модель и используемые методы анализа данных наряду с кратким описанием обоснования их выбора. В программах межлабораторных сличений необходимо указывать соответствующую статистическую модель, включающую:

- сходимость и достоверность проводимого (ых) испытания (ий);

- наименьшие видимые различия в результатах испытаний между участвующими лабораториями при заданном доверительном уровне;

- число участвующих лабораторий;

- количество испытываемых проб и количество повторных испытаний или измерений, которые должны проводиться на каждой пробе;

- методики, используемые для оценки приписанного значения;

- методики, используемые для выявления промахов.

Участники должны использовать методики, разрешенные к применению в Республике Беларусь.

При калибровке, приписанное значение соответствует опорному значению, полученному в поверочной лаборатории с использованием стандартной методики. Необходимо, чтобы участвующие лаборатории использовали ту же самую или аналогичную методику.

При использовании участниками межлабораторных сличений различных методов и испытаний координатор должен иметь подробную информацию о применяемых методах, чтобы эту информацию учесть при обработке результатов и формированию корректирующих действий.

Ответственность за своевременное выполнение программы несет координатор. Координатор вначале реализации программы проводит опрос участников межлабораторных сличений по использованию ими аттестованных методик и наличию системы качества.

Участники должны быть обеспечены подробными инструкциями, охватывающими все аспекты программы межлабораторных сличений.

Инструкции включают детали, касающиеся факторов, влияющих на проверку качества проведения испытаний поставляемых и испытываемых образцов или веществ. К таким факторам могут относиться свойства образцов или веществ, состояние оборудования, ошибки операторов, выбор методики испытаний и согласование стадий испытаний.

В некоторых случаях выдаются рекомендации по регистрации результатов испытаний или результатов поверки (калибровки) и по представлению отчетов об этих результатах, например единицы измерения, число значащих цифр, основа для представления отчетов, предельные сроки хранения результатов и т.п.

Результаты, полученные от лабораторий-участников, анализируются с применением методики проверки правильности оформления протоколов испытаний образцов для дальнейшего статистического анализа.

При анализе результатов межлабораторных сличений, подготовке и формировании корректирующих действий для каждого участника, координатор должен учитывать статистическую модель обработки результатов межлабораторных сличений. Необходимо исключать влияние промахов на

суммарные статистические данные путем использования критериев обнаружения промахов при помощи стандартизированных статистических методов (приложение А).

Содержание отчетов по программе зависит от цели конкретной программы. Отчеты должны быть понятными и содержать исходные данные по системе качества каждой лаборатории-участника. Отчеты в общем случае должны содержать следующую информацию:

- название и адрес организации, проводящей или координирующей программу;
- фамилии и должности лиц, занятых в разработке и проведении программы;
- дату опубликования отчета;
- описание используемых образцов или веществ, включая подробное описание методов приготовления образца и испытаний на однородность;
- шифр лаборатории-участника и ее результаты испытаний;
- статистические данные по результатам программы, в том числе приписанные значения и диапазон приемлемых результатов;
- методики, применяемые для установления приписанных значений;
- используемое основное испытательное оборудование для установления приписанных значений;
- методы определения погрешности приписанного значения;
- выводы о технической компетентности лабораторий-участников проводить испытания, выданные координатором;
- методы, используемые для разработки и реализации программы;
- методы, используемые для статистического анализа (приложение А).

В текущие отчеты по программам межлабораторных сличений, действующим в течение года и более, можно не включать всю информацию, но она должна быть включена в итоговые отчеты.

4.7 Метрологическое подтверждение испытательного оборудования

Согласно СТБ ИСО 9000 метрологическое подтверждение пригодности - совокупность операций, необходимая для того, чтобы обеспечить соответствие измерительного оборудования требованиям, отвечающим его назначению. Метрологическое подтверждение пригодности обычно включает калибровку или верификацию, любую необходимую юстировку или ремонт и последующую повторную калибровку, сравнение с метрологическими требованиями для предполагаемого использования оборудования, а также любое требуемое пломбирование и маркировку. Метрологическое подтверждение пригодности не выполнено до тех пор, пока пригодность измерительного оборудования для использования по назначению не будет продемонстрирована и задокументирована. Требования к использованию по назначению включают такие характеристики, как диапазон, разрешающая способность, максимально допустимые погрешности. Требования к метрологическому подтверждению пригодности обычно отличаются от требований на продукцию и в них не регламентируются.

Согласно СТБ ISO9001 организация должна определить, обеспечивать и поддерживать в рабочем состоянии инфраструктуру, необходимую для достижения соответствия продукции требованиям. Инфраструктура включает, если применимо:

- a) здания, рабочее пространство и связанные с ними средства труда;
- b) оборудование для процессов (как технические средства, так и программное обеспечение);
- c) службы обеспечения (например, транспорт, связь или информационные системы).

Организация должна планировать и осуществлять производство и предоставление услуг в управляемых условиях. Управляемые условия должны включать, если применимо:

- a) наличие информации, описывающей характеристики продукции;
- b) наличие рабочих инструкций в случае необходимости;
- c) применение подходящего оборудования;
- d) наличие и применение оборудования для мониторинга и измерения;

- e) осуществление мониторинга и измерения;
- f) осуществление выпуска продукции, ее поставки и деятельности после поставки.

Организация должна разработать мероприятия по этим процессам, включающие, если применимо:

- a) определение критериев для анализа и одобрения процессов;
- b) одобрение оборудования и квалификации персонала;
- c) применение конкретных методов и процедур;
- d) требования к записям;
- e) повторную валидацию.

Управление оборудованием для мониторинга и измерения. Организация должна определить, какие мониторинг и измерение должны проводиться, а также какое оборудование для мониторинга и измерения необходимо для предоставления свидетельств соответствия продукции установленным требованиям. Организация должна установить процессы для обеспечения того, чтобы мониторинг и измерение могли проводиться и проводились способом, который согласуется с требованиями к мониторингу и измерению. Если необходимо обеспечить действительные результаты, измерительное оборудование должно быть:

- a) откалибровано и/или поверено с установленной периодичностью или перед его применением по эталонам, имеющим прослеживаемую связь с национальными или международными эталонами; при отсутствии таких эталонов база, используемая для калибровки или поверки, должна быть зарегистрирована;
- b) настроено или перенастроено, если необходимо;
- c) идентифицировано, чтобы можно было определить статус калибровки;
- d) защищено от регулировок, которые сделали бы результаты измерения недействительными;
- e) защищено от повреждения и поломки при обращении, техническом обслуживании и хранении.

Кроме того, организация должна оценить и зарегистрировать правомочность результатов предыдущих измерений, если обнаружено, что оборудование не

соответствует требованиям. Организация должна предпринять соответствующие действия в отношении такого оборудования и всей измеренной с его помощью продукции.

Записи о результатах калибровки и поверки должны поддерживаться в рабочем состоянии. Если при мониторинге и измерении установленных требований используют программное обеспечение, его способность удовлетворять предполагаемому применению должна быть подтверждена. Это должно предприниматься до начала его применения и, при необходимости, подтверждаться повторно. Подтверждение способности программного обеспечения удовлетворять предполагаемому применению обычно включает его верификацию и менеджмент конфигурации для поддержания его пригодности к использованию.

В законе Республики Беларусь «Об обеспечении единства измерений» от 20 июля 2006 г. отсутствуют термины «испытательное оборудование» и «аттестация испытательного оборудования». В Федеральном законе Российской Федерации об обеспечении единства измерений 2008 г. установлено следующее основное понятие: **технические системы и устройства с измерительными функциями** – технические системы и устройства, которые наряду с их основными функциями выполняют измерительные функции;

Обязательные требования к техническим системам и устройствам с измерительными функциями, а также формы оценки соответствия указанным требованиям устанавливаются законодательством Российской Федерации о техническом регулировании. На территории Российской Федерации действует ГОСТ Р 8.568-97 «Государственная система обеспечения единства измерений. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения» с изменением №1, ИУС №1-2003 по ГОСТ 16504.

В СТБ ИСО/МЭК 17025 прописаны следующие требования к испытательному оборудованию.

Лаборатория должна располагать оборудованием всех видов для отбора образцов, измерений и испытаний, требуемым для правильного проведения испытаний. Оборудование и его программное обеспечение, используемые для

проведения испытаний, должны быть способны достигнуть требуемой точности и соответствовать техническим требованиям, относящимся к проводимым испытаниям. До ввода в эксплуатацию оборудование должно быть калибровано или проверено на предмет установления его соответствия техническим требованиям, действующим в лаборатории, и соответствующим стандартам.

С оборудованием должен работать уполномоченный персонал. Актуализированные инструкции по использованию и обслуживанию оборудования (включая любые соответствующие руководства, предоставленные производителем оборудования) должны быть всегда доступны для использования надлежащим персоналом лаборатории.

Каждый вид оборудования и его программное обеспечение, используемые при проведении испытаний и оказывающие влияние на результат, должны, если это практически осуществимо, быть однозначно идентифицированы.

Оборудование каждого вида и его программное обеспечение, существенные для проведения испытаний, должны быть зарегистрированы. Регистрационные данные должны включать, по крайней мере, следующие сведения:

- a) идентификацию оборудования каждого вида и его программного обеспечения;
- b) наименование изготовителя, идентификацию типа, серийный номер или другую уникальную идентификацию;
- c) результаты проверок соответствия оборудования нормативным документам;
- d) местонахождение на данный момент, если уместно;
- e) инструкции изготовителя, при их наличии, или данные о месте их нахождения;
- f) даты, результаты и копии отчетов и сертификатов всех калибровок, регулировок, критериев приемки и планируемую дату очередной калибровки;
- g) план обслуживания, при необходимости, и проведенное обслуживание;
- h) описание любых повреждений, неисправностей, модификаций или ремонта оборудования.

Когда это практически осуществимо, все оборудование, находящееся под контролем лаборатории и нуждающееся в калибровке, должно быть маркировано, закодировано или каким-либо другим образом идентифицировано (обозначены статус калибровки, включая дату проведения последней калибровки и дату и критерии необходимости проведения повторной калибровки).

Если по какой-либо причине оборудование выходит из-под прямого контроля лаборатории, лаборатория должна удостовериться, что функционирование и статус калибровки оборудования были проверены и найдены удовлетворительными, прежде чем оборудование будет возвращено в эксплуатацию.

Если необходимы промежуточные проверки с целью сохранения уверенности в статусе калибровки оборудования, то эти проверки должны проводиться в соответствии с установленной процедурой.

Если при калибровке потребуется введение ряда корректировочных коэффициентов, то лаборатория должна располагать процедурами, обеспечивающими надлежащую актуализацию их копий (например, в программном обеспечении компьютера).

Регулировка испытательного оборудования, включая аппаратные средства и программное обеспечение, которые могут сделать недействительными результаты испытаний, должна быть исключена.

На текущий момент СТБ 8015 не введен в действие (в фонде нормативных документов БелГИСС данного документа нет). До издания СТБ 8015 аттестацию испытательного оборудования необходимо проводить по ГОСТ 24555 (данный документ носит рекомендательный характер).

Согласно ГОСТ 16504 **средство испытаний** - техническое устройство, вещество и (или) материал для проведения испытаний. **Испытательное оборудование** - средство испытаний, представляющее собой техническое устройство для воспроизведения условий испытаний.

Аттестация испытательного оборудования - определение нормированных точностных характеристик испытательного оборудования, их соответствия

требованиям нормативно-технической документации и установление пригодности этого оборудования к эксплуатации.

Аттестация методики испытаний - определение обеспечиваемых методикой значений показателей точности, достоверности и (или) воспроизводимости результатов испытаний и их соответствия заданным требованиям.

Точность результатов испытаний - свойство испытаний, характеризующее близостью результатов испытаний к действительным значениям характеристик объекта, в определенных условиях испытаний.

Воспроизводимость результатов испытаний^{*} - характеристика результатов испытаний, определяемая близостью результатов повторных испытаний объекта.

Данные испытаний - регистрируемые при испытаниях значения характеристик свойств объекта и (или) условий испытаний, наработок, а также других параметров, являющихся исходными для последующей обработки.

Результат испытаний - оценка характеристик свойств объекта, установления соответствия объекта заданным требованиям по данным испытаний, результаты анализа качества функционирования объекта в процессе испытаний.

Протокол испытаний - документ, содержащий необходимые сведения об объекте испытаний, применяемых методах, средствах и условиях испытаний, результаты испытаний, а также заключение по результатам испытаний, оформленный в установленном порядке.

ГОСТ 24555 устанавливает основные положения и порядок проведения аттестации испытательного оборудования, применяемого во всех отраслях народного хозяйства. Аттестации подлежит испытательное оборудование, воспроизводящее нормированные внешние воздействующие факторы и (или) нагрузки. Аттестация проводится с целью определения нормированных точностных характеристик оборудования, их соответствия требованиям НТД и установления пригодности оборудования к эксплуатации.

К нормированным точностным характеристикам испытательного оборудования относятся установленные НТД характеристики, определяющие

возможности оборудования воспроизводить и поддерживать режимы и условия испытаний в заданных диапазонах, с требуемой точностью и стабильностью, в течение установленного срока. Аттестации подлежат:

- 1) опытные образцы,
- 2) серийно выпускаемое
- 3) и модернизируемое оборудование,
- 4) оборудование, изготовленное в единичных экземплярах,
- 5) импортное оборудование,
- 6) а также оборудование, эксплуатирующееся в народном хозяйстве и не

прошедшее аттестацию до введения настоящего стандарта.

В зависимости от области применения испытательное оборудование подразделяется на следующие категории:

- промышленного применения;
- отраслевого применения;
- специального применения (оборудование, изготовленное в единичных экземплярах, и оборудование, предназначенное для испытаний продукции, выпускаемой только на данном предприятии).

К эксплуатации в народном хозяйстве допускается испытательное оборудование, признанное по результатам аттестации пригодным к применению. Испытательное оборудование должно подвергаться первичной, периодической, и в случае необходимости, – внеочередной аттестации.

По назначению первичная аттестация испытательного оборудования соответствует метрологической аттестации, а периодическая и внеочередная аттестация – периодической и внеочередной поверкам средств измерений. Первичная, периодическая и внеочередная аттестация должны проводиться:

- для испытательного оборудования общепромышленного применения – в соответствии с государственными стандартами или методическими указаниями на методы и средства аттестации испытательного оборудования;

- для испытательного оборудования отраслевого применения – в соответствии с отраслевыми стандартами или другой отраслевой НТД на методы и средства аттестации испытательного оборудования;

- для импортного испытательного оборудования и оборудования специального применения – по методикам аттестации организаций, применяющих это оборудование, утвержденным головной организацией министерства (ведомства) по метрологической службе.

Опытные образцы испытательного оборудования должны представляться на аттестацию предприятием-разработчиком, серийно выпускаемое оборудование – предприятием-изготовителем, а испытательное оборудование, находящееся в эксплуатации, импортное и оборудование специального назначения – предприятием, применяющим это оборудование.

Испытательное оборудование должно представляться на аттестацию с технической документацией и вспомогательными техническими средствами, необходимыми для его нормального функционирования. Применяемые средства измерений должны иметь действующие документы, свидетельствующие об их государственной или ведомственной поверке. К проведению аттестации допускаются лица, прошедшие специальное обучение и сдавшие экзамены в установленном порядке.

Аттестация камер тепла и холода. В камерах тепла и холода воспроизводимым воздействующим фактором является температура в полезном объеме камеры. Ввиду неравномерности теплового поля в камере при аттестации определяют нормированные точностные характеристики, характеризующие пространственное распределение температуры. Кроме того, при аттестации определяют характеристики, влияющие на распределение температуры в полезном объеме камеры, и характеристики, имеющие значение для реализации конкретного метода испытаний.

К основным точностным характеристикам, определяемым при аттестации камер тепла и холода, можно отнести:

- диапазон и значения воспроизводимой температуры;

- время достижения предельных значений воспроизводимой температуры;
- неравномерность распределения температуры в полезном объеме камеры;
- характеристики колебаний температуры в точках полезного объема камеры;
- отклонение температуры в полезном объеме камеры заданного значения;
- погрешность измерительного устройства камеры;
- скорость циркуляции воздуха в полезном объеме камеры.

При аттестации камер тепла и холода, а также других климатических камер, в которых одним из воспроизводимых воздействующих факторов является температура, в программу аттестации включают определение нормированных точностных характеристик из приведенного перечня, а также других характеристик камер, необходимых для проведения испытаний конкретной продукции. Для измерения температуры при аттестации камер тепла и холода используют измерительные комплекты, состоящие из первичного измерительного преобразователя (ПИП) и вторичного прибора. В качестве ПИП температуры используют, как правило, термопреобразователи сопротивления, а в качестве вторичного прибора - автоматический мост, или приборы, осуществляющие измерение температуры в градусах Цельсия, или, например, цифровой вольтметр, измеряющий сопротивление термопреобразователя сопротивления (выполняющего роль ПИП), соответствующее измеряемой температуре. В последнем случае значение измеряемой температуры определяют по значению измеренного сопротивления по номинальной статической характеристике термопреобразователя сопротивления

Аттестация баро- и термобарокамер. При аттестации термобарокамер различают четыре вида испытаний камер:

- испытания для определения точностных характеристик камеры при воспроизведении в ней пониженной и повышенной температуры при нормальном атмосферном давлении;
- испытания для определения точностных характеристик камеры при воспроизведении в ней пониженного атмосферного давления при нормальной

температуре;

- испытания для определения точностных характеристик камеры при воспроизведении в ней пониженного атмосферного давления при пониженной и (или) повышенной температуре;

- испытания для определения точностных характеристик камеры при воспроизведении в ней пониженной и (или) повышенной температуры в сочетании с пониженным атмосферным давлением.

При первом виде испытаний определяют те же точностные характеристики, что и для камер тепла и холода.

Второй вид испытаний характерен для баро- и термобарокамер. Основными точностными характеристиками камер, определяемыми в этом случае, можно считать:

- диапазон и значения воспроизводимого пониженного давления воздуха;
- время получения заданных значений пониженного давления воздуха;
- нестабильность поддержания пониженного давления воздуха;
- отклонения пониженного давления воздуха от заданного значения;
- погрешность измерительного устройства камеры.

Аттестация камер пыли. В камерах пыли воспроизводимым воздействующим фактором является циркулирующий в камере поток воздуха определенной температуры с находящимися в нем частицами пыли. К основным точностным характеристикам, определяемым при аттестации камер пыли, можно отнести:

- диапазон и значения воспроизводимой скорости циркуляции воздуха в камере;
- диапазон воспроизводимой температуры;
- отклонение температуры от заданного значения;
- погрешность измерительного устройства температуры камеры;
- изменение температуры за время включения вентилятора;
- концентрация пыли в полезном объеме камеры (при необходимости).

В зависимости от цели аттестации (установления пригодности камеры к испытаниям по конкретному методу) при аттестации при необходимости определяют концентрацию пыли в полезном объеме камеры.

Аттестация камер соляного тумана. Параметрами воспроизводимого в камерах соляного тумана являются температура воздуха, дисперсность и водность тумана. В камерах соляного тумана имеет место неравномерность температуры воздуха и водности тумана по объему камеры. Поэтому к числу основных точностных характеристик камер соляного тумана, отражающих их способность воспроизведения тумана с определенными параметрами, можно отнести:

- диапазон и значения воспроизводимой температуры;
- время достижения установленного значения температуры;
- неравномерность распределения температуры в полезном объеме камеры;
- отклонение температуры в объеме камеры от заданного значения;
- погрешность устройства для измерения температуры в камере;
- погрешность устройства, задающего температуру в камере;
- водность соляного тумана в полезном объеме камеры;
- неравномерность распределения водности соляного тумана в полезном объеме камеры;
- дисперсность соляного тумана в полезном объеме камеры.

Аттестация испытательных вибрационных установок. Испытательные вибрационные установки являются многофункциональными, позволяющими воспроизводить гармоническую, полигармоническую узкополосную и широкополосную случайную вибрацию. Основными воспроизводимыми воздействующими факторами являются: амплитуда перемещения, амплитуда ускорения и частота вибрации. При аттестации определяют нормированные точностные характеристики, характеризующие равномерность распределения и стабильность данных параметров. Кроме того, определяют характеристики, специфичные для конкретного метода испытаний. Основными точностными характеристиками, определяемыми при аттестации вибрационных установок, являются:

- диапазон ускорения, виброперемещения и частоты;
- неравномерность распределения ускорения по поверхности стола вибратора;

- коэффициент поперечных составляющих;
- коэффициент нелинейных искажений ускорений;
- погрешность воспроизведения ускорения и перемещения в контрольной точке;
- погрешность задания частоты колебания.

Аттестация испытательных установок одиночного и многократного ударов. Испытания на ударные нагрузки предусматривают воспроизведение простых одиночных и многократно повторяющихся ударных импульсов, ударных воздействий, представляющих собой сложные затухающие переходные процессы, комплексных ударных воздействий. В качестве средств испытаний применяются специальные ударные стенды или в некоторых случаях вибрационные установки. Основными воспроизводимыми воздействующими факторами установок одиночного и многократного ударов являются максимальное ударное ускорение, длительность действия ударного импульса, частота ударов. При аттестации установок, качество воспроизведения указанных воздействий, характеризуется следующими нормируемыми точностными характеристиками, определяемыми при аттестации ударных стендов:

- диапазон частоты следования ударов;
- диапазон пикового ударного ускорения;
- диапазон длительности импульса;
- форма импульса;
- нестабильность пикового ударного ускорения;
- коэффициент неравномерности пикового ударного ускорения;
- коэффициент поперечных составляющих пикового ударного ускорения;
- погрешность воспроизведения длительности импульса;
- коэффициент наложенных колебаний.

Аттестация центрифуг испытательных. Испытательные центрифуги предназначены для испытания изделий на воздействие линейных ускорений. Основной воздействующей величиной является линейное ускорение. Различают центрифуги с поворотным и неповоротным столом.

Основными нормированными точностными характеристиками, определяемыми при аттестации центрифуг, являются:

- диапазон и значение воспроизводимых ускорений;
- неравномерность ускорений в зоне размещения испытуемых изделий;
- наибольшее отклонение ускорений на среднем радиусе зоны размещения испытуемых изделий от заданного значения;
- нестабильность ускорений;
- время достижения предельного ускорения;
- погрешность измерительного устройства центрифуги;
- переходное сопротивление контактов коллектора.

Аттестации подлежат любые методики испытаний, с учетом конкретных условий испытаний, применения конкретных средств испытании. Это правило относится и к методикам, подлежащим утверждению в качестве стандарта или его раздела. Результаты аттестации оформляются отчетом, содержащим все необходимые материалы для обоснования принятых методов и средств испытаний, процедуры их проведения, алгоритмов обработки данных, требований к точности и достоверности результатов испытаний. Аттестат методики является удостоверением ее оформления и должен включать:

- назначение и область применения методики,
- характеристики условий испытаний,
- процедуру испытаний,
- типы и номера конкретных средств испытаний, используемых для проведения испытаний по данной методике,
- числовые значения показателей точности и достоверности результатов испытаний,

– ссылку на отчет об аттестации и наименование организации, выполнявшей аттестацию.

Аттестат согласовывается с метрологической службой той организации, которая проводила аттестацию методики и утверждается руководителем этой организации. Сама же методика согласовывается с заказчиком или основным потребителем испытываемой продукции и утверждается техническим руководителем организации, в которой она разработана, только после аттестации. Иногда возникает необходимость в повторной аттестации методики, в частности, при пересмотре стандартов или технических условий, в которые включена эта методика; при замене или модернизации предусмотренных ею средств испытаний; при изменении условий или процедуры испытаний; при изменении существенных характеристик объекта испытаний.

Калибровка испытательного оборудования. Согласно ILAC-G5 калибровка – операция, с помощью которой, при указанных условиях на первом этапе устанавливается взаимосвязь между значением величины с неопределенностями измерения, обеспеченными эталонами, и соответствующими показаниями со связанной неопределенностью измерения, а на втором этапе используют эту информацию, чтобы из показаний получить результат измерения.

Калибровка может быть выражена в виде преподавания, функции калибровки, диаграммы калибровки, кривой калибровки или таблицы калибровки. В некоторых случаях она может состоять из аддитивная или мультипликативный поправки к показаниям, вместе со связанной неопределенностью. Работа испытательного оборудования может изменяться со временем, под влиянием окружающей среды, в которой оно находится, износа и амортизации, перегрузки или потому что с ним неправильно обращаются. Поэтому точность измерений оборудования необходимо проверять время от времени.

Временной диапазон между двумя калибровками называется интервалом калибрования; каждая калибровка после первой называется повторной калибровкой или рекалибровкой. Интервалы калибрования обычно рекомендуются производителем испытательного оборудования, и его надо соблюдать. Однако,

работа инструментов зависит от обращения с ними и их использования. В некоторых ситуациях требуется безотлагательная рекалибровка, например, потому, что полученные результаты измерения сомнительны или неожиданны. Рекалибровка необходима после переустановки оборудования или программного обеспечения, или, если оборудование подверглось удару, вибрации, были перебои в электроснабжении, а также после других случаев некорректного обращения.

При выборе эталонов для проведения калибровки, очень важно использовать эталоны, которые прослеживаются по отношению к национальным и/или международным эталонам.

Согласно ILAC-G5 лаборатория должна определить измерительное и испытательное оборудование, который нуждается в калибровке. Лаборатория должна калибровать измерительное и испытательное оборудование до ввода в эксплуатацию и в независимых лабораториях обеспечивать прослеживаемость. Лаборатория должна определить свою политику прослеживаемости независимыми лабораториями, ответственность за обеспечение его, в том числе использование любых справочных материалов. Эта политика внешней прослеживаемости должна содержать следующее:

- внешние лаборатории должны быть аккредитованы Национальным органом по аккредитации, либо органом по аккредитации с Соглашения о взаимном признании с национальным органом.

- внешние лаборатории могут продемонстрировать прослеживаемость к национальным или международным стандартам документацией.

- стандартные образцы должны соответствовать национальным или международным стандартам измерений, либо национальным или международным справочным материалам.

- стандартные образцы должны быть сертифицированы в соответствии с ISO Guide 35 и их сертификатов в соответствии с ISO Guide 31.

- если прослеживаемость к национальным стандартам измерения не применима, лаборатория должна принимать участие в соответствующей программе межлабораторных сличений.

Участвующие лаборатории должны быть тщательно отобраны и отчеты с анализом результатов должны быть сохранены.

Сертификаты калибровки должны, где это применимо, указывать прослеживаемость к национальным или международным эталонам измерения и предоставлять результаты измерений и связанные с ними неопределенности измерений.

Интервалы калибровки должны быть такими, чтобы до следующей калибровки должно произойти возможное изменение в точности, что имеет значение при использовании испытательного оборудования. Они должны быть определены с учетом следующих соображений:

- точность и допустимые пределы погрешностей.
- стабильность измерительного и испытательного оборудования.
- цель и использование (частота, персонал, условия окружающей среды и т.д.).
- опыт работы с аналогичным измерительным и испытательным оборудованием.
- рекомендации производителя.
- другие характеристики оборудования (например: шероховатость) и лаборатории (например, квалификация персонала и т.д.).

Определенные интервалы должны быть документально оформлены.

Интервалы могут быть пересмотрены (укорочены или удлинены) с учетом результатов предыдущей калибровки, изменения использования и т.д., обеспечение постоянной точности. Изменения интервалов должны быть обоснованы (например, в истории книжек, отчетах изменения интервалов и т.д.).

Программа калибровки должна содержать для каждого измерительного и испытательного оборудования даты последней и следующей калибровки.

Сотрудники должны иметь необходимое образование, подготовку, технические знания и опыт для калибровочной деятельности. Они должны использовать при выполнении калибровок документированные процедуры. Программы обучения и повышения квалификации, установленные для сотрудников

должны быть рассмотрены для определения уровня детализации в процедурах разработки.

4.8 Признание результатов метрологического контроля

Правила признания результатов испытаний и утверждения типа, поверки, метрологической аттестации средств измерений, изложенные в ПМГ 06-2001, разработаны в развитие "Соглашения о взаимном признании результатов государственных испытаний и утверждения типа, метрологической аттестации, поверки и калибровки средств измерений, а также результатов аккредитации лабораторий, осуществляющих испытания, поверку и калибровку средств измерений" (далее - Соглашение). Соглашение подписано 13 марта 1992 г. в Москве. Настоящие правила устанавливают порядок (общие положения, условия и процедуры) признания результатов государственных испытаний и утверждения типа, испытаний на соответствие утвержденному типу, испытаний (метрологической аттестации) единичных экземпляров средств измерений, изготавливаемых в государствах – участниках Соглашения, а также поверки средств измерений, проводимой в государствах – участниках Соглашения.

В настоящих правилах использованы следующие нормативные документы: ГОСТ 2.601, МД № 19 МОЗМ.

Национальные органы по метрологии стран - изготовителей (экспортеров) средств измерений (далее – национальный орган страны-экспортера или страны-изготовителя) устанавливают порядок проведения испытаний и утверждения типа средств измерений, испытаний на соответствие утвержденному типу, испытаний (метрологической аттестации) единичных экземпляров средств измерений, поверки средств измерений, а также процедуру рассмотрения материалов испытаний.

Основные положения национальных систем государственных испытаний и утверждения типа средств измерений должны быть гармонизированы с требованиями соответствующих международных документов, в том числе с МД № 19 МОЗМ.

В испытаниях средств измерений для целей утверждения типа могут принимать участие представители заинтересованных национальных органов по метрологии стран-импортеров средств измерений (далее – национальный орган страны-импортера).

Организация, представляющая средства измерений на испытания, определяет перечень заинтересованных стран, а также оплачивает расходы их представителей, связанные с участием в испытаниях.

Извещение заинтересованным национальным органам стран-импортеров о месте и плановых сроках проведения испытаний направляет национальный орган страны-экспортера.

Непринятие участия в испытаниях не является основанием для последующего непризнания результатов испытаний.

Тип средств измерений должен быть утвержден в стране-изготовителе в порядке, установленном национальным органом страны-изготовителя, и внесен в Государственный реестр средств измерений (далее – Государственный реестр).

Национальный орган страны-импортера вносит в свой Государственный реестр только тип средств измерений, утвержденный национальным органом страны-экспортера.

На средство измерений, тип которого утвержден, и (или) эксплуатационные документы наносят Знак Государственного реестра (Знак утверждения типа) страны-изготовителя.

Страна-импортер с согласия страны-экспортера (далее – Договаривающиеся стороны) может наносить на средство измерений и (или) эксплуатационные документы дополнительно Знак своего Государственного реестра (Знак утверждения типа).

Утверждение типа средств измерений удостоверяют сертификатом или другим документом об утверждении типа.

Средства измерений, тип которых утвержден и зарегистрирован в Государственном реестре, подлежат поверке. На поверенные средства измерений

наносят оттиск поверительного клейма или к ним прилагают документ о поверке в соответствии с законодательством страны-экспортера.

Национальные органы стран-изготовителей направляют в Технический секретариат Межгосударственного Совета по стандартизации, метрологии и сертификации (далее – Технический секретариат) образец сертификата или другого документа, изображение (рисунок) Знака Государственного реестра (Знака утверждения типа), а также оттиски поверительных клейм (либо образец документа на поверку).

Национальные органы стран-изготовителей ежегодно до 1 марта представляют в Технический секретариат перечень средств измерений, внесенных в Государственный реестр, по состоянию на 31 декабря предыдущего года.

Технический секретариат направляет ежегодно информацию о средствах измерений, внесенных в Государственные реестры Договаривающихся сторон, национальным органам по метрологии.

Договаривающиеся стороны признают результаты испытаний и утверждения типа, первичной поверки средств измерений при соблюдении следующих условий:

- государственные испытания проведены в соответствии с требованиями международных и межгосударственных нормативных документов испытательными центрами или лабораториями стран-изготовителей средств измерений или других государств-участников Соглашения, уполномоченными или аккредитованными национальным органом страны-изготовителя на право проведения этих работ в соответствии с руководящими документами по аккредитации испытательных центров или лабораторий;

- обеспечена прослеживаемость рабочих эталонов, используемых при проведении испытаний и поверки, к эталонам, признанным Международным бюро мер и весов;

- исследования средств измерений проведены в объеме, предусмотренном программой испытаний;

- по результатам испытаний утверждена методика поверки средств измерений;

- средства измерений, подвергнутые испытаниям, соответствуют требованиям распространяющихся на них нормативных документов;

- имеется сертификат или другой документ об утверждении типа средств измерений, выданный национальным органом страны-изготовителя;

- в эксплуатационных документах имеется методика поверки или ссылка на государственный стандарт или иной нормативный документ, по которому средства измерений этого типа поверяют в эксплуатации.

Договаривающиеся стороны признают результаты испытаний (метрологической аттестации) единичных экземпляров средств измерений при соблюдении следующих условий:

- испытания (метрологическая аттестация) проведены организацией, аккредитованной на право проведения этих работ, в порядке, установленном национальным органом страны-экспортера;

- результаты испытаний (метрологической аттестации) подтверждены сертификатом об утверждении типа (свидетельством о метрологической аттестации), входящим в комплект поставки единичных экземпляров средств измерений;

- в комплект поставки входит методика поверки, утвержденная в порядке, установленном национальным органом страны-экспортера.

Организация, заинтересованная в импорте (экспорте) средств измерений (далее – организация), через национальный орган страны-изготовителя представляет в национальный орган страны-импортера (экспортера):

- копию сертификата или другого документа об утверждении типа средств измерений с приложением описания типа для Государственного реестра;

- эксплуатационные документы по ГОСТ 2.601 с методикой поверки;

- форму свидетельства о поверке средств измерений при выпуске из производства и (или) форму оттиска поверительного клейма.

В случае признания результатов испытаний единичных экземпляров по запросу национального органа страны-импортера могут быть представлены

эксплуатационные документы, программа и протоколы испытаний (метрологической аттестации).

В случае продления срока действия сертификата об утверждении типа организация, заинтересованная в импорте (экспорте) средств измерений, через национальный орган страны-изготовителя представляет:

- оригинал сертификата об утверждении типа с приложением описания типа для Государственного реестра, выданный национальным органом страны-импортера;

- копию акта об испытаниях средств измерений на соответствие утвержденному типу.

Изменение конструкции средства измерений, влияющее на его основные технические и метрологические характеристики, приравнивают к разработке нового типа средства измерений, а признание результатов испытаний на соответствие утвержденному типу этого средства измерений проводят согласно требованиям к вновь утверждаемому типу.

Национальный орган страны-импортера в месячный срок после оплаты работ организацией, заинтересованной в импорте (экспорте) средств измерений, проводит экспертизу представленных документов и принимает соответствующее решение о признании (непризнании) результатов испытаний и утверждения типа средств измерений, испытаний на соответствие утвержденному типу, первичной поверки.

Если в государственных испытаниях принимал участие представитель национального органа страны импортера, то решение принимают с учетом мнения этого представителя.

На стадии проведения экспертизы национальный орган страны-импортера вправе запросить, а национальный орган страны-экспортера обязан предоставить документы, подтверждающие полномочия испытательных центров или лабораторий.

Расходы, связанные с экспертизой документов, несет организация-заявитель. Стоимость работ по экспертизе не должна превышать стоимости, согласованной

национальными органами стран-изготовителей. Оплату осуществляют один раз. Не допускается плата за рассмотрение откорректированных материалов.

Национальный орган страны-импортера вправе проверить выполнение условий.

В этом случае национальный орган страны-импортера запрашивает, а национальный орган страны-изготовителя представляет в месячный срок необходимые документы.

В случае признания результатов испытаний и утверждения типа, испытаний на соответствие утвержденному типу национальный орган страны-импортера принимает решение о признании результатов первичной поверки при выпуске из производства средств измерений.

Национальный орган страны-импортера вносит тип средств измерений в Государственный реестр под регистрационным номером согласно установленному порядку ведения Государственного реестра средств измерений в национальном органе страны-импортера. Национальный орган страны-импортера оформляет на средства измерений сертификат об утверждении типа установленного образца.

В случае непризнания результатов испытаний и утверждения типа, испытаний на соответствие утвержденному типу и первичной поверки средств измерений национальный орган страны-импортера обязан сообщить в национальный орган страны-экспортера о причине непризнания.

Национальный орган страны-импортера должен обеспечивать соответствие всех поставляемых средств измерений утвержденному типу.

При установлении в стране-импортере случаев поставки недоброкачественных средств измерений и при наличии объективных сведений о несоответствии импортируемых средств измерений утвержденному типу и требованиям эксплуатационных документов национальный орган страны-импортера вправе приостановить в своей стране признание результатов испытаний и (или) провести испытания этих средств измерений в своем испытательном центре или лаборатории, аккредитованных в установленном порядке.

Соответствующая информация должна быть направлена национальному органу страны-экспортера.

В обоснованных случаях (в том числе при установлении недостаточной метрологической надежности средств измерений, результаты поверки которых признаны, или неправильном оформлении результатов поверки) организация, уполномоченная национальным органом страны-импортера, может подвергать ввезенные единичные экземпляры средств измерений поверке перед вводом в эксплуатацию.

В случае отрицательных результатов этой поверки национальный орган страны-импортера вправе приостановить признание результатов поверки в своей стране.

Соответствующая информация должна быть направлена национальному органу страны-экспортера. ПМГ 90 устанавливает общие требования к содержанию и оформлению сертификатов об утверждении типа и свидетельств о поверке/калибровке средств измерений, а также поверительных/калибровочных клейм (знаков).

Порядок признания методик выполнения измерений регламентирован ПМГ 44. Правила устанавливают процедуру признания методик выполнения измерений, разработанных в государствах — участниках «Соглашения о проведении согласованной политики в области стандартизации, метрологии и сертификации» (далее — Соглашение). Правила распространяются на МВИ, применяемые в сферах распространения государственного метрологического надзора (т. е. в сфере законодательной метрологии) и внесенные в национальные реестры.

МВИ признаются при соблюдении следующих условий:

- имеется свидетельство об аттестации МВИ в соответствии с ГОСТ 8.010;
- МВИ внесена в национальный реестр МВИ;
- МВИ аттестована организацией, которой национальным органом предоставлено право аттестации МВИ.

До начала функционирования национального реестра МВИ государственного участника Соглашения внесение МВИ в национальный реестр не является обязательным условием.

Организация, заинтересованная в применении в других странах разработанных ею МВИ, через свой национальный орган представляет в национальные органы стран-импортеров (потребителей) следующие документы (на русском языке):

- копию свидетельства об аттестации МВИ;
- учтенный экземпляр МВИ;
- согласие разработчика МВИ на предоставление права национальному органу страны-импортера снимать копии с учтенного экземпляра признанной МВИ (по желанию разработчика).

При несогласии разработчика МВИ на предоставление права национальному органу страны-импортера снимать копии с учтенного экземпляра, организации страны-импортера, заинтересованные во внедрении МВИ, приобретают учтенные экземпляры МВИ у организации-разработчика на договорных условиях.

Национальный орган страны-импортера в месячный срок организует проведение экспертизы или экспертного контроля представленных документов и принимает решение о признании (непризнании) МВИ. Расходы, связанные с экспертизой документов, несет организация-заявитель. Основанием для признания МВИ являются соблюдение перечисленных выше условий и положительные результаты экспертизы или экспертного контроля. Национальный орган страны-импортера вправе проверить выполнение данных условий. В этом случае национальный орган страны-импортера запрашивает, а национальный орган страны-заявителя представляет в месячный срок необходимые документы (материалы аттестации, программу и результаты экспериментального и (или) теоретического определения характеристик погрешности МВИ, перечень документов, в соответствии с которыми определялись эти характеристики), а также информацию об организации, проводившей аттестацию МВИ (например, копию

аттестата аккредитации (уполномочивания) и области аккредитации (уполномочивания) или информацию об опыте работы в области аттестации МВИ.

При признании МВИ национальный орган страны-импортера вносит их в национальный реестр МВИ под номером, под которым МВИ зарегистрирована в национальном реестре страны-заявителя. В случае непризнания МВИ национальный орган страны-импортера обязан сообщить национальному органу страны-заявителя о причине непризнания. До начала функционирования национального реестра МВИ национальный орган страны-импортера публикует информацию о признанных МВИ в официальных изданиях и сообщает о признании МВИ национальному органу страны-разработчика. Процедура признания может быть также проведена по инициативе страны-импортера МВИ. При этом организация, заинтересованная во внедрении МВИ, направляет документы в свой национальный орган.

При установлении в стране-импортере фактов несоответствия действительных метрологических характеристик МВИ указанным в свидетельстве об аттестации национальный орган страны-импортера вправе приостановить применение МВИ и провести повторную метрологическую аттестацию в организации, аккредитованной (уполномоченной) в установленном порядке на выполнение этой метрологической работы.

Соответствующая информация направляется в национальный орган страны-заявителя и в Бюро по стандартам МГС. Национальный орган страны-импортера оставляет за собой право метрологического надзора за признанными МВИ в соответствии с действующим законодательством и правилами, установленными национальным органом. Организация-разработчик МВИ обязана сообщать стране-импортеру об изменениях, вносимых в МВИ, за месяц до даты введения изменений.

До введения в действие в государствах-участниках Соглашения национальных документов о порядке аккредитации (уполномочивания) организаций на право проведения аттестации МВИ, а также при признании МВИ, разработанных и аттестованных до внедрения ГОСТ 8.010, условием признания

МВИ является наличие сведений о проведении аттестации с представлением информации об организации, проводившей экспертизу МВИ или документа, выданного национальным органом, подтверждающего факт аттестации МВИ и содержащего ее метрологические характеристики.

5 Метрологическая прослеживаемость результатов измерений

5.1 Метрологическая прослеживаемость как доказательная основа результатов измерений

Согласно СТБ ISO 9001 **прослеживаемость** – возможность проследить историю, применение или местонахождение того, что рассматривается. При рассмотрении продукции прослеживаемость может относиться к происхождению материалов и комплектующих; истории обработки; распределению и местонахождению продукции после поставки. В области метрологии определение, приведенное в VIM 3, является принятым определением.

Согласно VIM 3 **метрологическая прослеживаемость** – свойство результата измерения, в соответствии с которым результат может быть соотнесен с основой для сравнения через документированную непрерывную цепь калибровок, каждая из которых вносит вклад в неопределенность измерений. В этом определении «основой для сравнения» может быть определение единицы измерения через ее практическую реализацию, или методика измерений, включающая единицу измерения для величин, отличных от порядковых, или эталон. Метрологическая прослеживаемость требует наличия установленной иерархии калибровки. Описание основы для сравнения должно включать время, в которое она была использована в данной иерархии калибровки, вместе с любой другой существенной метрологической информацией, например о том, когда была выполнена первая калибровка в иерархии калибровки. Для измерений с более чем одной входной величиной в модели измерений каждое из значений входных величин должно само быть метрологически прослеживаемо, а иерархия калибровки может иметь форму разветвленной структуры или сети.

Усилия, связанные с установлением метрологической прослеживаемости для каждого значения входной величины, должны быть соизмеримы с ее относительным вкладом в результат измерения. Метрологическая прослеживаемость результата измерения не гарантирует, что неопределенность измерений соответствует заданной цели или что отсутствуют ошибки. Сличение между двумя эталонами может рассматриваться как калибровка, если это сличение используется для проверки и, при необходимости, для корректировки значения величины и неопределенности измерений, приписываемых одному из эталонов.

Для подтверждения метрологической прослеживаемости ИЛАС рассматривает следующие элементы: непрерывная цепь метрологической прослеживаемости к международным эталонам или национальным эталонам, документированная неопределенность измерений, документированная методика измерений, аккредитация на техническую компетентность, метрологическая прослеживаемость к единицам SI и интервалы между калибровками (см. ИЛАС P-10).

Сокращенный термин «прослеживаемость» иногда используют для обозначения «метрологической прослеживаемости», а также и для других понятий, таких как «прослеживаемость пробы» (sample traceability), «прослеживаемость документа» (document traceability), «прослеживаемость прибора» (instrument traceability) или «прослеживаемость материала» (material traceability), где частью слова является корень «слеж» от слова «след». Вследствие этого предпочтительнее использовать полный термин «метрологическая прослеживаемость», если существует какой-либо риск путаницы.

Согласно VIM 3 **цепь метрологической прослеживаемости (цепь прослеживаемости)** – последовательность эталонов и калибровок, которые используются для соотнесения результата измерения с основой для сравнения. Цепь метрологической прослеживаемости определяется через иерархию калибровки. Цепь метрологической прослеживаемости используется для установления метрологической прослеживаемости результата измерения. Сличение между двумя эталонами может рассматриваться как калибровка, если это сличение

используется для проверки и, если необходимо, для корректировки значения величины и неопределенности измерений, приписываемых одному из эталонов.

Метрологическая прослеживаемость к единице измерения (метрологическая прослеживаемость к единице) – метрологическая прослеживаемость, где основой для сравнения является определение единицы измерения через ее практическую реализацию. Выражение «прослеживаемость к СИ» означает «метрологическую прослеживаемость к единице измерения Международной системы единиц».

Метрологическая сопоставимость результатов измерений (метрологическая сопоставимость) – сопоставимость результатов измерений для величин данного рода, которые метрологически прослеживаются к одной и той же основе для сравнения.

Пример – Результаты измерения расстояний от Земли до Луны и от Парижа до Лондона метрологически сопоставимы, если они оба метрологически прослеживаются к одной и той же единице измерения, например метру.

Метрологическая сопоставимость результатов измерений не требует, чтобы сравниваемые измеренные значения величины и соответствующие неопределенности измерений были одного порядка.

Метрологическая совместимость результатов измерений (метрологическая совместимость) – свойство множества результатов измерений для определенной измеряемой величины, при котором абсолютное значение разности любой пары измеренных значений величины, полученное из двух различных результатов измерений, меньше, чем некоторое выбранное кратное стандартной неопределенности измерений этой разности. Метрологическая совместимость результатов измерений заменяет традиционное понятие «нахождение в пределах погрешности», т. к. она дает критерий для того, относятся ли два результата измерений к одной и той же измеряемой величине или нет. Если в серии измерений величины, которая предполагается постоянной, результат измерения несовместим с остальными, это означает, что или измерение

некорректно (например, если его неопределенность была оценена слишком малой), или измеряемая величина изменилась за промежуток времени между измерениями.

Корреляция между измерениями влияет на метрологическую совместимость результатов измерений. Если измерения полностью некоррелированы, то стандартная неопределенность измерений их разности будет равна корню из суммы квадратов их стандартных неопределенностей, тогда как при положительной ковариации стандартная неопределенность измерений будет меньше, а при отрицательной – больше.

5.2 Эталоны единиц величин как источники метрологической прослеживаемости

Согласно ТКП 8.002 **эталон единицы величины (эталон)** – средство измерений, утвержденное в соответствии с правилами, установленными Государственным комитетом по стандартизации Республики Беларусь, в качестве эталона единицы величины.

Согласно VIM 3 **эталон** – реализация определения данной величины с установленным значением величины и связанной с ним неопределенностью измерений, используемая в качестве основы для сравнения.

Примеры– эталон массы 1 кг со стандартной неопределенностью измерений 3 мкг; эталонный резистор 100 Ом со стандартной неопределенностью измерений 1 мкОм; цезиевый эталон частоты с относительной стандартной неопределенностью измерений $2 \cdot 10^{-15}$; эталонный водородный электрод с приписанным значением величины 7,072 и стандартной неопределенностью измерен кортизола в сыворотке крови человека, имеющих аттестованное значение величины и неопределенность измерений для каждого раствора; стандартный образец, обеспечивающий значения величины с неопределенностями измерений массовой концентрации каждого из десяти различных белков.

«Реализация определения данной величины» может обеспечиваться измерительной системой, материальной мерой или стандартным образцом. Эталон часто используется как основа для сравнения при установлении измеренных

значений других величин того же рода и связанных с ними неопределенностей измерений и, таким образом, для установления метрологической прослеживаемости через калибровку других эталонов, средств измерений или измерительных систем. Термин «реализация» используется здесь в самом общем смысле. Он означает три процедуры «реализации». Первая состоит в физической реализации единицы измерения из ее определения и является реализацией в буквальном смысле. Вторая, называемая «репродукцией», состоит не в реализации единицы измерения из ее определения, а в установлении высокостабильного эталона, основанного на физическом явлении, как, например, в случае использования стабилизированных по частоте лазеров для установления эталона метра, эффекта Джозефсона для Вольта, квантового эффекта Холла для Ома. Третья процедура состоит в принятии материальной меры в качестве эталона. Это имеет место, например, в случае эталона 1 кг.

Стандартная неопределенность измерений, связанная с эталоном, всегда является составляющей суммарной стандартной неопределенности измерений (см. ISO/IEC Guide 98) для результата измерения, который получен с использованием эталона. Часто такая составляющая мала по сравнению с другими составляющими суммарной стандартной неопределенности измерений. Значение величины и неопределенность измерений должны определяться для времени использования эталона. Несколько величин одного или разного родов могут быть реализованы в одном устройстве, которое обычно также называют эталоном.

Иногда вместо слова «realization» (реализация) в английском языке используют слово «embodiment» (воплощение).

В науке и технике английское слово «standard» (стандарт) используют по крайней мере в двух различных значениях: как спецификация, техническая рекомендация или подобный нормативный документ (во французском языке слово «norme») и как измерительный эталон (во французском языке слово «étalon»). Здесь рассматривается только второе значение.

Термин «эталон» («measurement standard») иногда используют для обозначения других метрологических средств, например, «эталонное» программное обеспечение (см. ISO 5436-2).

Согласно ТКП 8.002 и VIM 3 **международный эталон** – эталон, который признан всеми государствами, подписавшими международное соглашение, и предназначен для всего мира. Примеры – международный прототип килограмма; хорионический гонадотропин, 4-й международный эталон Всемирной организации здравоохранения (WHO) 1999 г., 75/589, 650 Международных Единиц в ампуле; VSMOW2 – Венская эталонная средняя океаническая вода, которая распространяется Международным агентством по атомной энергии (IAEA) для дифференциальных измерений отношений количества вещества стабильных изотопов.

На международном и региональном уровнях используют понятия «национальный эталон», «первичный эталон», «вторичный эталон», «исходный эталон», «рабочий эталон», «транспортируемый эталон», «устройство сравнения», «естественный эталон».

Согласно VIM 3 **национальный эталон** – эталон, признанный национальными органами власти для использования в государственной или хозяйственной деятельности в качестве основы для приписывания значений величины другим эталонам для данного рода величин.

Первичный эталон – эталон, основанный на использовании первичной референтной методики измерений или созданный как артефакт, выбранный по соглашению. Примеры - первичный эталон молярной концентрации, приготовленный путем растворения известного количества вещества химического элемента в известном объеме раствора; первичный эталон давления на основе независимых измерений силы и площади; первичный эталон для измерений молярного отношения изотопов, приготовленный смешением известных количеств вещества определенных изотопов; ячейка тройной точки воды как первичный эталон термодинамической температуры; международный прототип килограмма как артефакт, выбранный по соглашению.

Вторичный эталон – эталон, который калибруется по первичному эталону для величины того же рода. Калибровка вторичного эталона с приписыванием ему значения величины может проводиться непосредственно по первичному эталону или включать промежуточную измерительную систему, откалиброванную по первичному эталону. Эталон, значение величины которого установлено по первичной референтной методике измерений отношений, является вторичным эталоном.

Исходный эталон – эталон, предназначенный для калибровки других эталонов для величин данного рода в данной организации или в данном месте.

Рабочий эталон – эталон, который используют для повседневной калибровки или поверки средств измерений или измерительных систем. Рабочий эталон обычно калибруют по исходному эталону. При поверке также иногда используют термины «проверочный эталон» («check standard») или «контрольный эталон» («control standard»).

Транспортируемый эталон – эталон, иногда особой конструкции, предназначенный для транспортирования из одного места в другое. Пример – Портативный цезиевый (цезий-133) эталон частоты с питанием от батареи.

Устройство сравнения – устройство, которое используется как средство сличения эталонов. Иногда в качестве устройств сравнения используют эталоны.

Естественный эталон – эталон, основанный на присущих и воспроизводимых свойствах явления или вещества. Примеры – ячейка тройной точки воды как естественный эталон термодинамической температуры; естественный эталон разности электрических потенциалов, основанный на эффекте Джозефсона; естественный эталон электрического сопротивления, основанный на квантовом эффекте Холла; образец меди как естественный эталон электропроводности.

Значение величины естественного эталона приписывается по соглашению и не требует установления связи с другими эталонами того же вида. Его неопределенность измерений определяется с учетом двух составляющих: первая связана с согласованным значением величины, вторая связана с конструкцией,

исполнением и поддержанием эталона. Естественный эталон обычно представляет собой систему, создаваемую в соответствии с согласованной процедурой, и подлежит периодической верификации. Согласованная процедура может включать указания относительно введения необходимых поправок при эксплуатации эталона. Естественные эталоны, которые основаны на квантовых явлениях, обычно имеют наивысшую стабильность. Прилагательное «естественный» не означает, что такой эталон может быть создан и использован без специального обслуживания или что такой эталон невосприимчив к внутренним и внешним влияниям.

Эталоны, применяемые в Республике Беларусь, по статусу подразделяют на национальные эталоны, исходные эталоны Республики Беларусь и рабочие эталоны. На официальном сайте БелГИМ используют понятия «национальные эталоны», «исходные эталоны» и «эталонные установки».

Согласно закону Республики Беларусь «Об обеспечении единства измерений» от 5 сентября 1995 г. в редакции Закона Республики Беларусь от 04.01.2010 **национальный эталон** – эталон, утвержденный решением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь в качестве национального эталона единицы величины.

Исходный эталон – эталон, обладающий наивысшими метрологическими свойствами (в стране или группе стран, в регионе, министерстве (ведомстве), организации, предприятии или лаборатории), передающий единицу величины или шкалу измерений подчиненным эталонам и имеющимся средствам измерений.

Исходный эталон Республики Беларусь – эталон, обладающий наивысшими метрологическими свойствами в Республике Беларусь, от которого получают размер единицы величины другие эталоны и средства измерений, утвержденный решением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь в качестве исходного эталона единицы величины Республики Беларусь.

Рабочий эталон – эталон, предназначенный для передачи размера единицы величины или шкалы измерений средствам измерений.

Выбор, официальное признание, применение и хранение эталонов определяют в зависимости от воспроизведения единицы величины на основе ее теоретического определения, метрологических характеристик эталона и его значимости для обеспечения единства измерений в данной области, а также статуса организации – хранителя эталона (государственная метрологическая служба, метрологическая служба предприятия).

Национальные эталоны создают для воспроизведения единиц величин и обеспечения прослеживаемости результатов измерений к единицам Международной системы единиц. Воспроизведению подлежат единицы величин, узаконенные для применения в Республике Беларусь в соответствии с ТР 2007/003/ВУ.

Воспроизведение единицы величины – совокупность операций по материализации единицы величины с помощью эталона.

Передача размера единицы величины – приведение размера единицы величины, хранимой средством измерений или эталоном, к размеру единицы величины, воспроизводимой и (или) хранимой эталоном данной единицы величины или стандартным образцом.

Национальный эталон может быть предназначен для воспроизведения одной единицы величины или нескольких взаимосвязанных единиц величин. С целью подтверждения метрологических характеристик национальные эталоны единиц величин сличают с международными эталонами или национальными эталонами других государств.

Метрологические, технические и экономические требования к эталонам. Метрологические требования устанавливают к метрологическим характеристикам эталона (включая его вспомогательное оборудование), таким как:

- действительное значение или диапазон значений величины, воспроизводимой и (или) хранимой эталоном;
- расширенная неопределенность измерения или характеристики погрешности (неисключенная систематическая погрешность, случайная

погрешность, пределы допускаемой погрешности) при воспроизведении и передаче размера единицы величины;

- стабильность;
- линейность;
- гистерезис;
- чувствительность и т. п.

Метрологические требования устанавливают также к методам исследования и применения эталона (включая методы обработки результатов и валидацию программного обеспечения).

Технические требования устанавливают к технической надежности эталона (включая его вспомогательное оборудование), к его транспортированию, монтажу, обслуживанию, хранению, к надежной защите от повреждений, возможных агрессивных влияний окружающей среды, несанкционированного доступа во время хранения эталона, к необходимым вспомогательным устройствам для контроля состояния эталона, условий окружающей среды, электроснабжения и т. п.

Экономические требования в основном устанавливают к стоимости эталона (включая его вспомогательное оборудование), стоимости хранения (создание и поддержание необходимых условий по размещению и обеспечению функционирования эталона, затраты на исследования и обслуживание), стоимости обслуживания эталона персоналом требуемой квалификации, стоимости транспортирования и создания необходимых условий по защите эталона при транспортировании.

Эталоны Республики Беларусь. Национальный эталон представляет комплекс технических средств, при помощи которых:

- воспроизводят единицу величины;
- контролируют условия хранения и применения эталона;
- обеспечивают неизменность размера воспроизводимой единицы величины;
- осуществляют передачу размера единицы величины рабочим эталонам и высокоточным средствам измерений.

В состав национальных эталонов, как правило, входят:

- эталон;
- дополнительные средства измерений, включая измерительное оборудование для контроля влияющих величин;
- дополнительное оборудование, включая техническое оборудование, которое непосредственно или значительно влияет на точностные характеристики национального эталона и оборудование, чье влияние ничтожно мало;
- дополнительное оборудование для обеспечения нормальных условий эксплуатации национального эталона.

Допускается включать в состав национальных эталонов другие специально созданные для него технические средства.

Национальные эталоны регистрируют в Государственном реестре национальных эталонов единиц величин Республики Беларусь (далее – Реестр) в соответствии с Положением о Государственном реестре национальных эталонов единиц величин Республики Беларусь (Утверждено постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 13 февраля 2007 г. № 6) и на них выдают свидетельство об утверждении национального эталона единицы величины.

Национальные эталоны единиц величин служат основой для установления значений эталонов единиц величин и создаются для воспроизведения единиц измерений и обеспечения прослеживаемости результатов измерений до единиц измерений Международной системы единиц.

Для подтверждения метрологических характеристик национальные эталоны единиц величин сличаются с международными эталонами единиц величин или национальными эталонами единиц величин других государств.

Разработка национальных эталонов единиц величин осуществляется в соответствии с государственными научно-техническими программами.

Хранение и применение национальных эталонов единиц величин осуществляются национальным метрологическим институтом, а в случаях, предусмотренных Государственным комитетом по стандартизации Республики Беларусь, – иными юридическими лицами.

Национальные эталоны единиц величин регистрируются в Государственном реестре национальных эталонов единиц величин Республики Беларусь.

Национальный эталон находится на верхней ступени государственной поверочной схемы, разработанной в соответствии с СТБ 8025.

Исходные эталоны Республики Беларусь создают для хранения и передачи размеров единиц величин рабочим эталонам и средствам измерений, а также для обеспечения прослеживаемости результатов измерений к единицам Международной системы единиц.

С целью подтверждения метрологических характеристик исходные эталоны Республики Беларусь сличают с национальными эталонами или эталонами единиц величин других государств.

Сличение эталонов (сличение) – сравнение размеров единицы величины, воспроизводимой и (или) хранимой двумя или более эталонами.

Национальные эталоны Республики Беларусь:

- 1) единиц: времени – секунды, частоты – герца и шкалы времени;
- 2) единицы массы в диапазоне 1 мг – 1 кг;
- 3) единицы магнитной индукции – тесла в диапазоне (0,05-2,0) Тл;
- 4) единицы температуры – кельвин;
- 5) координат цвета и спектральных коэффициентов направленного пропускания и диффузного отражения в диапазоне длин волн (0,2 – 2,5) мкм;
- 6) единицы напряжения переменного тока в диапазоне частот 10 Гц – 2 ГГц;
- 7) единицы плоского угла – градуса;
- 8) единиц кермы в воздухе и мощности кермы в воздухе;
- 9) единицы молярной доли компонентов в газовых смесях;
- 10) единицы силы света и освещенности;
- 11) Единицы молярной доли компонентов природного газа в газовых смесях;
- 12) единицы напряжения – вольта;
- 13) единицы длины – метра в области аттестации источников излучений и средств измерений длин волн длиной 0,63 мкм;

18) единицы молярной доли атмосферных экологически опасных компонентов;

19) единицы энергии сгорания – джоуль;

20) единицы магнитной индукции слабого постоянного магнитного поля для диапазона от $1 \cdot 10^{-4}$ в минус до $5 \cdot 10^{-2}$ в минус Тл;

21) единиц молярной и массовой концентрации компонентов сжиженных углеводородных газов;

22) единицы теплопроводности.

и другие.

Исходные эталоны. В состав исходного эталона Республики Беларусь следует включать средства измерений, при помощи которых:

- хранят единицу величины и передают ее размер;

- контролируют условия хранения и применения эталона, а также неизменность размера хранимой единицы величины.

Допускается включать в состав исходного эталона Республики Беларусь другие специально созданные для него технические средства.

Хранение и применение национальных эталонов по поручению Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь (далее – Госстандарт) осуществляют национальный метрологический институт, а также иные юридические лица.

Учет и регистрацию исходных эталонов Республики Беларусь ведет национальный метрологический институт в порядке, установленном Госстандартом.

Исходные эталоны Республики Беларусь регистрируют на основании приказа Госстандарта об утверждении исходного эталона Республики Беларусь и на них выдают свидетельство об утверждении исходного эталона единицы величины Республики Беларусь.

Характеристики точности исходных эталонов Республики Беларусь, применяемых для поверки, выражают в соответствии с требованиями межгосударственных поверочных схем единиц величин. Характеристики точности

результатов измерений, получаемых на исходных эталонах Республики Беларусь, применяемых для калибровки, выражают в соответствии с Руководством по выражению неопределенности измерения.

Исходные эталоны Республики Беларусь:

- 1) единицы длины – метра в диапазоне 0,1-100 мм;
 - 2) единицы давления – паскаль;
 - 3) единицы электрического сопротивления (активного);
 - 4) единицы плоского угла в области измерений малых углов;
 - 5) единицы длины в области измерений отклонений от прямолинейности и плоскостности;
 - 6) Единицы давления для разности давлений;
 - 7) единицы силы;
 - 8) Единицы массового и объемного расхода воды;
 - 9) единицы средней мощности лазерного излучения;
 - 10) единицы масштабного преобразования напряжения и силы переменного тока на частоте 50 Гц;
 - 11) единицы длины в области измерений шероховатости поверхности;
 - 12) единиц белизны;
 - 13) единицы коэффициента гармоник;
- и другие.

Эталонные установки и комплексы Республики Беларусь:

- 1) эталонный комплекс для исследований и измерений параметров аудиометрического оборудования;
- 2) эталонная установка для измерения затухания ультразвуковых волн в стандартных образцах и акустических нагрузках «Альфа-02»;
- 3) эталонная установка для средств измерения температуры поверхности УСИТП-01;
- 4) эталонная установка для метрологической аттестации и поверки низкотемпературных пирометров и преобразователей пирометрических полного и частичного излучения;

- 6) эталонная установка воспроизведения и измерения параметров импульсных сигналов;
 - 7) эталонная лаборатория измерения объёма газа;
 - 8) эталонное средство измерения напряжения Джозефсона «SupraVOLTcontrol»;
 - 9) комплекс эталонных установок для метрологического обеспечения высокоточных уровнемеров;
- и другие.

Рабочие эталоны. Рабочие эталоны единиц величин применяют для передачи размеров единиц величин другим эталонам и средствам измерений посредством проведения поверки или калибровки и обеспечения прослеживаемости результатов измерений к единицам величин, воспроизводимым и (или) хранимым национальными эталонами или исходными эталонами Республики Беларусь. Рабочие эталоны, используемые для поверки, подразделяют на разряды через отнесение их к конкретной ступени поверочной схемы в соответствии с СТБ 8025.

Характеристики точности рабочих эталонов, применяемых для поверки, выражают в соответствии с требованиями СТБ 8025. Характеристики точности результатов измерений, получаемых на рабочих эталонах, применяемых для калибровки, выражают в соответствии с GUM.

Эталоны единиц величин (Закон Республики Беларусь «Об обеспечении единства измерений» статья 12)

Эталоны единиц величин служат основой для установления значений других эталонов единиц величин и средств измерений при поверке или калибровке и обеспечения прослеживаемости результатов измерений до единиц измерений, воспроизводимых национальными эталонами единиц величин.

Хранение и применение эталонов единиц величин осуществляются юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями.

Эталоны единиц величин, применяемые при поверке средств измерений, подлежат поверке.

Эталоны единиц величин, применяемые при калибровке средств измерений, подлежат калибровке.

Классификация эталонов единиц величин устанавливается Государственным комитетом по стандартизации Республики Беларусь.

Порядок разработки эталонов. Разработка эталонов включает следующие этапы:

- планирование;
- изготовление;
- исследование;
- подготовка комплекта документов и представление на утверждение.

Разработку национальных эталонов и исходных эталонов Республики Беларусь осуществляют в соответствии с государственными научно-техническими программами.

Планирование создания национальных эталонов и исходных эталонов Республики Беларусь осуществляет Госстандарт в соответствии с законодательством Республики Беларусь.

Изготовление и исследования национальных эталонов и исходных эталонов Республики Беларусь осуществляют юридические лица (далее – разработчик) в соответствии с утвержденным техническим заданием на разработку национального эталона или исходного эталона Республики Беларусь.

В техническом задании устанавливают метрологические, технические и экономические требования к эталону, требования к его хранению и применению (приложение В).

Техническое задание на разработку национального эталона или исходного эталона Республики Беларусь утверждает Госстандарт.

Подготовку комплекта документов и представление на утверждение национальных эталонов и исходных эталонов Республики Беларусь осуществляет разработчик. На утверждение представляют комплект документов.

Разработку средств измерений, предназначенных для использования в качестве рабочих эталонов, осуществляют юридические лица и индивидуальные

предприниматели в соответствии с требованиями законодательства Республики Беларусь.

Планирование разработки средств измерений, предназначенных для использования в качестве рабочих эталонов, осуществляют на основании анализа потребности в разработке средств измерений данной величины.

Этап изготовления включает разработку необходимой технической документации, организацию технологического процесса, создание опытных образцов (при необходимости). Этап изготовления может включать проведение предварительных (при необходимости), приемочных испытаний, по результатам которых принимается решение о подготовке и освоении производства средств измерений. Постановку средств измерений на производство осуществляют в соответствии с Порядком разработки и постановки продукции на производство. Методические рекомендации. – Мн.: Госстандарт, 2012.

Исследования средств измерений, предназначенных для использования в качестве рабочих эталонов, осуществляет государственная метрологическая служба в соответствии с ТКП 8.001 или ТКП 8.004.

Требования к формированию и функции комиссии, назначаемой Госстандартом для рассмотрения материалов по разработке эталона.

Комиссию формируют из:

- представителей Госстандарта;
- представителей органов государственной метрологической службы;
- представителей метрологических институтов, которые являются организациями – хранителями международных или национальных эталонов единиц соответствующих величин (по согласованию);
- представителей министерств и ведомств, в области ведения которых будет использоваться единица величины, воспроизводимая и (или) хранимая эталоном (по согласованию);
- при необходимости, иных специалистов в области измерений, где используется единица величины, воспроизводимая и (или) хранимая эталоном (по согласованию).

Для координации работ комиссии назначают председателя.

Комиссия рассматривает:

- отчетные материалы по разработке эталона;
- комплектацию, вспомогательное оборудование, место и условия хранения эталона;
- материалы, содержащие информацию о результатах исследований, в том числе сличений (если проводились), эталона, об установленных метрологических характеристиках эталона;
- экономические аспекты, связанные с обеспечением технической и метрологической надежности эталона (возможные затраты на техническое обслуживание, исследования, поддержание необходимых условий хранения и применения эталона, оплату работы персонала соответствующей квалификации и т. п.);
- достаточность и правильность оформления комплекта документов, представляемого в Госстандарт для утверждения эталона.

Комиссия устанавливает возможность выполнения эталоном возложенных на него функций по воспроизведению и (или) хранению единицы величины, по передаче ее размера с установленными в техническом задании метрологическими характеристиками и по обеспечению единства измерений в данной области измерений, а также соответствие условий хранения и применения эталона заданным.

Комиссия по результатам своей работы делает заключение о возможности утверждения эталона в качестве национального эталона или исходного эталона Республики Беларусь.

Порядок утверждения и регистрации эталонов. Для утверждения эталона в качестве национального эталона или исходного эталона Республики Беларусь разработчик представляет в Госстандарт комплект следующих документов:

- техническое задание на разработку эталона;
- научно-технический отчет по созданию эталона (приложения Е, Ж);
- проект паспорта на эталон (приложения К, Л, М, Н);

- проект правил хранения и применения эталона (приложения П, Р);
- сведения об эталоне для внесения его в Реестр (приложение С);
- представление о назначении ученого-хранителя (приложение Т);
- проект схемы передачи размера единицы величины для национального эталона.

Материалы по разработке эталона рассматривает комиссия, назначенная приказом Госстандарта. На основании рассмотрения материалов по разработке и исследованию эталона комиссия устанавливает соответствие метрологических и технических характеристик эталона требованиям технического задания, соответствие условий хранения и применения эталона требованиям, предъявляемым к нему, а также возможность выполнения эталоном функций по воспроизведению и (или) хранению и передаче размера единицы величины с заданной точностью. Комиссия проводит экспертизу документации, которая необходима для утверждения эталона, на соответствие требованиям настоящего технического кодекса. По результатам работы комиссия оформляет заключение о возможности утверждения эталона в качестве национального эталона или исходного эталона Республики Беларусь.

Решение об утверждении эталона в качестве национального эталона или исходного эталона Республики Беларусь принимают на заседании научно-технической комиссии по метрологии Госстандарта на основании заключения комиссии о возможности утверждения эталона в качестве национального эталона или исходного эталона Республики Беларусь. При положительном решении Госстандарт оформляет постановление об утверждении национального эталона или приказ об утверждении исходного эталона Республики Беларусь с указанием места хранения эталона и ученого-хранителя и выдает свидетельство об утверждении национального эталона или исходного эталона.

Статус национального эталона может присваиваться по решению Госстандарта уже разработанным исходным эталонам Республики Беларусь при их модернизации.

Национальные эталоны подлежат регистрации в соответствии с Положением о Государственном реестре национальных эталонов единиц величин Республики Беларусь. Исходные эталоны Республики Беларусь подлежат регистрации в порядке, установленном Госстандартом.

При любых изменениях в конструкции (за исключением случая, указанного в ТКП 8.002, п. 7.1.7), метрологических характеристиках, процедурах хранения национального эталона или исходного эталона Республики Беларусь, а также при замене ученого-хранителя разработчик проводит актуализацию соответствующих документов комплекта документации на эталон (перечень приведен в ТКП 8.002, п. 6.1.1). Актуализированные документы разработчик представляет в Госстандарт в двух экземплярах. Приказом Госстандарта назначается комиссия для рассмотрения актуализированных документов на национальный эталон или исходный эталон Республики Беларусь. По результатам работы комиссия оформляет заключение о целесообразности и возможности внесения изменений. Решение о внесении изменений в национальный эталон или исходный эталон Республики Беларусь принимают на заседании научно-технической комиссии по метрологии Госстандарта на основании заключения комиссии. При положительном решении Госстандарт оформляет постановление (для национальных эталонов) или приказ (для исходных эталонов Республики Беларусь) об утверждении изменений с указанием характера изменений. Соответствующие изменения вносят в Реестр в соответствии с Положением о Государственном реестре национальных эталонов единиц величин Республики Беларусь или (в случае изменений, касающихся исходных эталонов Республики Беларусь) в порядке, установленном Госстандартом.

Госстандарт может принимать решение, с подготовкой соответствующего обоснования, о лишении эталона статуса «национальный эталон» или статуса «исходный эталон Республики Беларусь». Соответствующее решение рассматривают на заседании научно-технической комиссии по метрологии Госстандарта. При положительном решении Госстандарт оформляет постановление о лишении эталона статуса «национальный эталон» или приказ о лишении эталона

статуса «исходный эталон Республики Беларусь» и об исключении его из Реестра. Исключение эталона из Реестра проводят в соответствии с [3] или (в случае исходных эталонов Республики Беларусь) в порядке, установленном Госстандартом.

При публикации официальных сведений о национальных эталонах и исходных эталонах Республики Беларусь используют информацию о метрологических и технических характеристиках эталонов, которая содержится в утвержденном актуальном комплекте документов (см. ТКП 8.002, п. 6.1.1). Данное требование не относится к различным научным публикациям о результатах исследований и модернизации эталона.

Рабочие эталоны проходят процедуру утверждения типа или метрологическую аттестацию по ТКП 8.001 и ТКП 8.004 соответственно.

Порядок хранения и применения эталонов. Согласно ТКП 8.002 **хранение единицы величины** – совокупность операций, обеспечивающих неизменность во времени размера единицы величины, воспроизводимой, хранимой и передаваемой данным эталоном. Согласно VIM 3 **хранение эталона** (поддержание эталона) – совокупность операций, необходимых для сохранения метрологических характеристик эталона в установленных пределах. Хранение обычно включает периодическую верификацию установленных метрологических характеристик или калибровку, обеспечение надлежащих условий хранения и соблюдение установленных правил применения.

Хранение и применение национальных эталонов и исходных эталонов Республики Беларусь в соответствии с утвержденными правилами хранения и применения осуществляет национальный метрологический институт или (в случаях, предусмотренных Госстандартом, например, с целью рациональной организации поверочных и калибровочных работ) иные юридические лица (далее – организация-хранитель).

Национальный эталон и исходный эталон Республики Беларусь применяются для калибровки или поверки рабочих эталонов и высокоточных средств измерений.

Национальный эталон и исходный эталон Республики Беларусь участвуют в сличениях и обеспечивают метрологическую прослеживаемость.

К работе с национальным эталоном или исходным эталоном Республики Беларусь допускают только персонал требуемой квалификации, служебные обязанности которого документированы и утверждены руководителем организации-хранителя.

Функции по хранению (в том числе проведению исследований и техническому обслуживанию) и применению национальных эталонов и исходных эталонов Республики Беларусь возлагают на ученых–хранителей эталонов. Функции ученого-хранителя устанавливаются положением об ученом – хранителе эталона.

Ответственность за правильное применение, техническое обслуживание и исследование национального эталона или исходного эталона Республики Беларусь несут ученый-хранитель и уполномоченный персонал, выполняющий определенные работы с эталоном.

Национальный эталон или исходный эталон Республики Беларусь хранят в специальном помещении с ограниченным доступом в специальных условиях, созданных и поддерживаемых в соответствии с правилами хранения и применения.

Правильное хранение и применение национального эталона или исходного эталона Республики Беларусь должно исключать:

- сбой в работе эталона;
- получение некорректных результатов при применении эталона;
- выход из строя эталона или его составных частей;
- угрозу персоналу, работающему с эталоном;
- возможное загрязнение окружающей среды (шум, вибрация, электромагнитные и ионизирующие излучения, химические продукты и т. п.).

При применении национального эталона или исходного эталона Республики Беларусь используют методики поверки, соответствующие требованиям ТКП 8.003, и методики калибровки, соответствующие требованиям ТКП 8.014.

Национальный эталон или исходный эталон Республики Беларусь, их составные части (при необходимости) и вспомогательное оборудование подвергаются периодическому техническому обслуживанию и исследованию в соответствии с правилами хранения и применения. Любые допустимые изменения в составе национального эталона или исходного эталона Республики Беларусь, не влияющие на его метрологические и технические характеристики (например, электроснабжающие и стабилизирующие устройства, устройства по контролю условий окружающей среды, устройства по записи и обработке данных и т. п.), должны быть определены и документированы.

Организацией-хранителем должны быть предусмотрены и документированы действия, которые необходимо выполнять при возникновении любых внештатных ситуаций, ставящих под сомнение действительные метрологические характеристики, техническое состояние, правильное хранение и в особенности применение национального эталона или исходного эталона Республики Беларусь.

Все действия в отношении национального эталона или исходного эталона Республики Беларусь (хранение, применение, ремонт, модернизация) документируют. Все записи хранят при соответствующем эталоне.

Если при хранении, применении или ремонте национального эталона или исходного эталона Республики Беларусь предусмотрено его транспортирование, то определяют и документируют средства и способ транспортирования. Должны вестись соответствующие записи по транспортированию эталона.

В правилах хранения и применения национального эталона или исходного эталона Республики Беларусь устанавливают требования к идентификации эталона и его составных частей с целью четкой идентификации и сохранности эталона при его хранении, применении, транспортировании.

Помещение, где хранится и применяется национальный эталон или исходный эталон Республики Беларусь, обозначают табличкой с указанием статуса эталона, его наименования и регистрационного номера.

Записи по хранению, применению, ремонту и модернизации национального эталона или исходного эталона Республики Беларусь ведут на бумажных и/или

электронных носителях (в случаях, если обеспечена соответствующая сохранность и защита данных), записи по исследованию эталона, оформляемые в соответствии с приложением Н, – на бумажных носителях.

Ответственность за соблюдение правил хранения и применения национального эталона или исходного эталона Республики Беларусь несет ученый-хранитель и руководитель организации-хранителя.

В случае невозможности применения национального эталона (технические или метрологические отказы и т. п.) для выполнения его функций по решению Госстандарта применяют исходный эталон единицы величины в данной области измерений.

Хранение и применение рабочих эталонов осуществляют юридические лица – владельцы рабочих эталонов (далее – организация-владелец) в соответствии с руководством по эксплуатации и действующим законодательством Республики Беларусь.

Хранение, применение и транспортирование рабочих эталонов должно исключать повреждение эталонов и их составных частей, изменение их метрологических характеристик, угрозу персоналу, работающему с эталоном, или окружающей среде.

Ответственность за правильное применение, своевременное техническое обслуживание и исследование, ремонт и транспортирование рабочего эталона несет организация-владелец.

К работе с рабочим эталоном допускают только персонал требуемой квалификации с документированными служебными обязанностями, утвержденными руководителем организации-владельца.

Рабочие эталоны подвергают периодическому техническому обслуживанию, поверке или калибровке. Межповерочные или межкалибровочные интервалы устанавливают при прохождении процедур утверждения типа или метрологической аттестации (см. 6.2).

При применении рабочего эталона используют методики поверки, соответствующие требованиям ТКП 8.003, и методики калибровки, соответствующие требованиям ТКП 8.014.

Рабочие эталоны должны иметь четкую маркировку, позволяющую идентифицировать их статус и данные о производителе. Требования к маркировке рабочих эталонов могут устанавливаться в ТНПА.

Не допускается применять рабочие эталоны в областях, в которых не исследованы их метрологические характеристики, не прошедшие метрологический контроль, в случаях, когда возникает угроза жизни или здоровью персонала, угроза загрязнения окружающей среды, в любых случаях, когда возникают сомнения относительно метрологических характеристик рабочего эталона (при повреждениях, неправильном хранении, применении, транспортировании, после ремонта и т. п.).

Все действия в отношении рабочего эталона (данные о результатах поверки или калибровки, техническом обслуживании, ремонте и т. п.) документируют и надлежащим образом хранят.

Записи по хранению, применению и ремонту рабочего эталона ведутся на твердых и/или электронных носителях (в случаях, если обеспечена соответствующая сохранность и защита данных).

Правила хранения и применения национального эталона или исходного эталона Республики Беларусь содержат требования к условиям хранения (техническое обслуживание, исследование) и применения эталона, выполнение которых обеспечивает сохранность характеристик точности эталона при воспроизведении и передаче размера единицы величины, указанных в паспорте на эталон, а также гарантирует сохранность эталона в течение длительного времени.

Правила хранения и применения должны включать следующие основные разделы с соответствующим содержанием.

1 Состав, назначение и место хранения эталона

Раздел содержит краткое описание эталона, его состав, назначение (область применения) и принцип действия эталона, а также полное наименование и адрес организации, где хранится эталон.

2 Условия хранения и применения эталона

В разделе излагают требования к:

- условиям размещения, хранения и применения эталона;
- параметрам окружающей среды;
- потребляемой мощности, силе тока, расходу воды и т. п.;
- составу сотрудников, необходимых для работы с эталоном, и их квалификации;
- идентификации эталона и его составных частей.

В разделе при необходимости также излагают допустимые изменения в составе эталона, не влияющие на его метрологические и технические характеристики (электроснабжающие и стабилизирующие устройства, устройства по контролю условий окружающей среды, устройства по записи и обработке данных и т. п.).

3 Хранение (техническое обслуживание, исследование) и применение эталона

В разделе излагают:

- порядок и условия воспроизведения и (или) хранения единицы величины;
- периодичность и порядок проведения технического обслуживания и исследований эталона, его составных частей (при необходимости) и вспомогательного оборудования;
- методика периодических исследований и обработки результатов измерений;
- методика передачи размера единицы величины и обработки результатов измерений;
- форма записей результатов хранения и применения эталона.

4 Условия, которые необходимо соблюдать при работе с эталоном

В разделе излагают требования к технике безопасности при работе с эталоном, а также действия, которые необходимо выполнять при возникновении

любых сомнений относительно метрологических характеристик, технического состояния и корректного использования эталона.

5 Правила транспортирования эталона

В разделе устанавливаются правила транспортирования эталона (в том числе требования к упаковке), необходимые для обеспечения сохранности эталона, его составных частей и вспомогательного оборудования и метрологических характеристик эталона в случае его транспортирования (например, при проведении сличений, передаче размера единицы величины, ремонте и т. п.).

Положение об ученых – хранителях эталонов Республики Беларусь.

1. Хранение и применение национальных эталонов и исходных эталонов Республики Беларусь является научной деятельностью, направленной на изучение и учет всех возможных изменений свойств эталонов и обеспечение неизменности размера единицы величины, воспроизводимой национальным эталоном или хранимой исходным эталоном Республики Беларусь.

2. Для обеспечения высококвалифицированного руководства этой деятельностью устанавливается специальная категория должностных лиц: ученых – хранителей эталонов.

3. Учеными-хранителями назначаются ведущие специалисты в данной области измерений. Не допускается назначать одного ученого-хранителя для нескольких эталонов разнородных единиц величин.

4. Основными функциями ученых-хранителей являются:

а) наблюдение за правильным и неукоснительным соблюдением условий и порядка хранения эталона, предусмотренных правилами хранения и применения данного эталона;

б) организация и участие в работах по сличениям национального эталона с эталонами других стран, анализ результатов сличений;

в) участие в иных исследованиях эталона (в том числе с целью установления периодичности проведения сличений или калибровки, поверки) и составление ежегодных отчетов о произведенных работах с эталоном и о его состоянии.

Подготовка предложений по дальнейшему совершенствованию эталона и улучшению условий его хранения;

г) оформление соответствующих записей по результатам проведенных исследований, в том числе сличений;

д) сбор и систематизация информации о соответствующих работах с эталонами аналогичных единиц величин, производимых в метрологических учреждениях других стран, и составление обзоров с анализом проводимых работ;

е) своевременное предоставление информации в Госстандарт и организацию, являющуюся ответственной за ведение Реестра, о результатах исследований, в том числе сличений, а также об изменениях в составе, метрологических характеристиках, условиях хранения эталона;

ж) проведение работ с эталоном по передаче размера единицы величины и ведение соответствующих записей;

з) информирование руководителя организации-хранителя обо всех обстоятельствах, создающих опасность изменения размера воспроизводимой единицы величины;

и) решение вопросов о ремонте, модернизации или замене составных частей и вспомогательного оборудования эталона, подготовка и представление на рассмотрение и утверждение в Госстандарт предложений по внесению изменений в состав или конструкцию эталона;

к) внесение соответствующих утвержденных изменений в комплект документов на эталон, который хранится при нем, и представление соответствующей информации в организацию, являющуюся ответственной за ведение Реестра;

л) составление технических требований к проектам размещения и условиям хранения эталона.

Рекомендации по ведению записей по национальным эталонам и исходным эталонам Республики Беларусь. Записи по хранению (техническому обслуживанию, исследованию), применению, ремонту, модернизации и

транспортированию национального эталона или исходного эталона Республики Беларусь могут вестись в форме журналов.

Записи по применению и техническому обслуживанию должны содержать следующую информацию:

- период применения или технического обслуживания эталона (дата, время с...по.);
- цель (калибровка или поверка рабочих эталонов, высокоточных средств измерений, техническое обслуживание);
- условия применения или технического обслуживания;
- результаты применения или технического обслуживания;
- персонал, работающий с эталоном.

При применении национального эталона или исходного эталона Республики Беларусь для передачи размера единицы величины рабочим эталонам (при необходимости – рабочим средствам измерений) должна приводиться информация о методике передачи размера единицы величины (содержащей используемый метод и алгоритм обработки результатов) и средствах измерений, которым передается размер единицы величины (наименование средства измерений и его идентификация (изготовитель, тип, серийный номер), наименование и юридический адрес владельца, номинальное значение или диапазон измерений, который воспроизводит средство измерений, класс точности или нормированные характеристики точности средства измерений, номер сертификата калибровки или свидетельства о поверке, которые выдаются по результатам применения национального эталона или исходного эталона Республики Беларусь).

При техническом обслуживании национального эталона или исходного эталона Республики Беларусь должна приводиться информация о конкретных действиях и процедурах, выполненных при периодическом обслуживании эталона, и дополнительном оборудовании, которое использовалось при проведении обслуживания.

Записи по исследованию национального эталона или исходного эталона Республики Беларусь должны оформляться в соответствии с приложением Н, а

также в виде дополнительных отчетов и/или свидетельств (например, при участии в сличениях или при калибровке/поверке эталона, если он получает единицу величины от эталона другой страны).

Записи по хранению должны также включать информацию о любых особых происшествиях с эталоном: причину и характер происшествия, дату происшествия, предварительное заключение о проведении необходимых мероприятий для поддержания сохранности эталона, выполненные мероприятия.

Записи по ремонту должны содержать следующую информацию:

- период ремонтных работ (дата, время с ... по ...);
- составная часть эталона, подвергаемая ремонту;
- причина, вызвавшая отказ эталона;
- конкретные действия и процедуры, выполненные при ремонте;
- оборудование, которое использовалось для ремонта;
- результаты проведения ремонтных работ;
- персонал или субподрядные организации, проводившие ремонт.

После окончания ремонтных работ эталон должен быть исследован с целью определения его способности выполнять функции национального эталона или исходного эталона Республики Беларусь и подтверждения (или корректировки) его метрологических характеристик. Результаты исследования эталона должны документироваться.

Записи по модернизации должны содержать следующую информацию:

- основания для модернизации;
- составная часть эталона, подвергаемая модернизации;
- период работ по модернизации (дата, время с ... по ...);
- конкретные действия и процедуры, выполненные при модернизации;
- метрологический и экономический эффект от проведенной модернизации;
- персонал или субподрядные организации, выполнившие модернизацию.

После проведения модернизации эталон должен быть исследован с целью определения его способности выполнять функции национального эталона или исходного эталона Республики Беларусь и подтверждения (или корректировки) его

метрологических характеристик. Результаты исследования эталона должны документироваться. Дополнительно ученым-хранителем могут разрабатываться и оформляться в виде записей (например, отчетов) предложения и мероприятия по увеличению эффективности работ с эталоном, экономии энергии и материалов, продлению срока службы эталона и т. п.

Записи по транспортированию эталона должны содержать следующую информацию:

- период транспортирования (дата, время с ... по ...);
- основания для транспортирования (калибровка или поверка рабочих эталонов или средств измерений, сличения или иное исследование, техническое обслуживание, ремонт);
- условия транспортирования;
- маршрут транспортирования;
- персонал, ответственный за транспортирование;
- субподрядные организации, если они привлекались для организации транспортирования эталона.

5.3 Стандартные образцы

Согласно ТКП 8.005 **стандартный образец (СО)** – материал (вещество), достаточно однородный и стабильный в отношении одного или нескольких параметров, которые установлены для его использования по назначению. Стандартный образец – это общий термин. Параметры СО могут быть количественными или качественными. Оценивание качественного параметра дает значение этого качественного параметра и соответствующую неопределенность. Эта неопределенность не является неопределенностью измерений.

Примеры СО с количественными параметрами:

1 Вода установленной степени чистоты, используемая для калибровки вискозиметров по динамической вязкости.

2 Сыворотка крови человека без приписанного значения величины молярной концентрации холестерина, используемая только как образец для контроля прецизионности измерений.

3 Ткань рыбы, содержащая установленную массовую долю диоксина.

Примеры СО с качественными параметрами:

1 Цветовая диаграмма, на которой показаны один или более цветов.

2 Структура ДНК, содержащая определенную последовательность нуклеотидов.

СО может быть использован только для одной цели согласно его назначению в конкретном измерении. СО с приписанными значениями параметра или без них могут использоваться для контроля прецизионности измерений, тогда как для метрологического контроля средств измерений (в том числе калибровки) или контроля правильности измерений могут использоваться только СО с приписанными значениями параметра.

СО иногда включают в состав специально созданного устройства.

Примеры:

1 Вещество с известной тройной точкой в ячейке тройной точки.

2 Стекло с известной оптической плотностью в держателе светофильтра.

3 Сферические частицы одного размера, размещенные на предметном стекле микроскопа.

Некоторые стандартные образцы имеют приписанные значения параметров, которые являются метрологически прослеживаемыми к внесистемной единице измерения. К таким образцам относятся вакцины, которым Всемирной организацией здравоохранения приписываются Международные единицы (МЕ).

СО предназначены для выполнения работ по обеспечению единства и требуемой точности измерений:

- метрологического контроля средств измерений: государственные испытания с целью утверждения типа, метрологическая аттестация, поверка и калибровка средств измерений;

- построения градуировочных характеристик средств измерений;

- метрологического подтверждения пригодности методик выполнения измерений, контроля показателей точности (правильности и прецизионности) методик выполнения измерений;

- установления прослеживаемости к общепринятым шкалам;

- приписывания значений другим СО (например, СОКК);

- проведения межлабораторных сличений/программ проверки квалификации.

В некоторых видах измерений ССО могут входить в качестве эталонов в состав поверочных схем и применяться для передачи размера единицы в порядке, установленном соответствующей поверочной схемой.

Рекомендации по применению ССО для калибровки в аналитической химии приведены в СТБ ИСО Руководство 32.

Вопросы применения ССО регулируются также СТБ ИСО Руководство 33.

СОКК не могут быть использованы для метрологического контроля средств измерений, контроля правильности, установления прослеживаемости.

Категория стандартного образца – признаки, определяемые уровнем его утверждения (признания) и областью применения.

В зависимости от сертифицируемого параметра СО разделяют на:

- СО состава, которые воспроизводят значения величин, характеризующих содержание определенных компонентов в веществе (химических элементов, их изотопов, соединений химических элементов, структурных составляющих и т. п.);

- СО свойств, которые воспроизводят значения величин, характеризующих физические, химические, биологические или другие свойства вещества, за исключением величин, характеризующих состав.

СО могут быть сертифицированы по качественным параметрам: вкус, запах, цвет.

Сертифицированный стандартный образец (ССО) – стандартный образец, значения одного или нескольких параметров которого установлены с использованием обоснованных методов, сопровождаемый сертификатом, в котором приводятся значения его параметров с установленной неопределенностью (погрешностью) и прослеживаемостью.

Понятие «значение» также включает качественные характеристики, такие как идентичность (например, цветовая диаграмма по идентификации одного или более установленных цветов). Неопределенности таких характеристик могут быть выражены как вероятности. Методы, которые применяются при изготовлении и сертификации СО приводятся в СТБ ISO Guide 34 и СТБ ИСО Руководство 35. Рекомендации по содержанию сертификатов СО приведены в СТБ ИСО Руководство 31. Сертификация СО не является видом оценки соответствия.

В зависимости от химического состава СО состава делятся на следующие группы:

- чистые химические вещества, идентифицированные и сертифицированные по химической чистоте и/или по микропримесям;

- стандартные растворы и газовые смеси, обычно приготовленные гравиметрически из химически чистых веществ, сертифицированные по химическому составу, которые главным образом используются для метрологического контроля средств измерений и установления их градуировочных характеристик;

- матричные СО, сертифицированные по составу определенных химических элементов. Такие материалы могут быть натурального происхождения или состоять из матриц с введенными элементами, представляющими интерес, и должны близко соответствовать исследуемым образцам, например морская вода, грунт и т. д.

По уровню признания (утверждения) и области применения СО подразделяют на следующие категории:

- межгосударственные стандартные образцы (МСО);
- стандартные образцы КООМЕТ (СО КООМЕТ);
- государственные стандартные образцы (ГСО);
- стандартные образцы организаций (СОП).

Стандартный образец для контроля качества (СОКК) – стандартный образец, достаточно однородный и стабильный в отношении одного или нескольких параметров, применяемый для ежедневных измерений.

Термин «стандартный образец для контроля качества» вводится для использования взамен упоминаемых в технической документации и литературе различных названий образцов, используемых обычно для контроля качества измерений («внутрилабораторные стандартные образцы», «материалы контроля качества», «контрольные образцы», «тест-образцы» и др.). Аналогом аббревиатуры «СОКК» в англоязычной литературе является QCM.

СОКК не заменяют ССО, а дополняют ССО и позволяют реже их использовать. СОКК могут использоваться для ежедневного контроля качества. СОКК не может использоваться вместо ССО для установления прослеживаемости или оценивания неопределенности. СОКК используются, как правило, для контроля прецизионности измерений.

Значение параметра СОКК может устанавливаться с использованием ССО, демонстрирующего прослеживаемость с необходимой неопределенностью.

Межгосударственный стандартный образец (МСО) – сертифицированный стандартный образец, признанный в качестве межгосударственного в соответствии с правилами, установленными Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (МГС), и применяемый по назначению в соответствии с требованиями национальных документов стран, присоединившихся к его признанию, во всех областях народного хозяйства.

Стандартный образец КООМЕТ (СО КООМЕТ) – сертифицированный стандартный образец, признанный в рамках Евроазиатского сотрудничества государственных метрологических учреждений (КООМЕТ) и применяемый по назначению в соответствии с требованиями национальных документов стран, присоединившихся к его признанию, во всех областях народного хозяйства.

Государственный стандартный образец (ГСО) – сертифицированный стандартный образец, утвержденный (признанный) национальным органом по метрологии – Государственным комитетом по стандартизации Республики Беларусь (Госстандарт), применяемый во всех областях народного хозяйства Республики Беларусь, включая сферу законодательной метрологии.

Стандартный образец организации (СОП) – стандартный образец, утвержденный или допущенный руководителем организации к применению по назначению в данной организации в соответствии с требованиями ТНПА или других документов. СОП не может применяться в сфере законодательной метрологии. В качестве СОП может применяться СО и ССО. Виды и формы документов, сопровождающих СОП, являющийся СО, устанавливает разработчик (например, протокол исследований, протокол анализа, отчет, паспорт и др.).

СО объединяются в комплекты, наборы и партии.

Экземпляр стандартного образца – единичный представитель типа стандартного образца (материал), фасованный в тару, или изделие в индивидуальной таре, маркировка которого выполнена при помощи этикетки или другим способом, поставляемый организации, применяющей данный стандартный образец вместе с сопроводительными документами.

ССО поставляется с сертификатом стандартного образца и при необходимости с другими документами (отчетом по сертификации, инструкцией по применению (в случае ее оформления) и т. д.). В обоснованных случаях для ССО, изготовленных в странах СНГ, вместо сертификата может быть оформлен паспорт.

Комплект стандартных образцов – совокупность нескольких (более двух) экземпляров стандартных образцов одного вида или типа, поставляемых и применяемых совместно, имеющих разные значения сертифицированного параметра одной и той же величины, упорядоченные в пределах определенного диапазона ее значений. Комплект СО, как правило, применяется для метрологического контроля средств измерений или построения градуировочных характеристик во всем диапазоне измерений.

Набор стандартных образцов – совокупность нескольких экземпляров стандартных образцов разных типов, скомплектованных с учетом удобства их применения для выполнения конкретных метрологических работ и поставляемых потребителям в одном или нескольких вариантах комплектации. Каждый СО, входящий в набор, может применяться независимо от других СО, составляющих набор.

Партия стандартных образцов – совокупность экземпляров или комплектов стандартных образцов одного типа, изготовленных из одного и того же технологически подготовленного исходного материала, параметры которого определены с использованием одних и тех же методов и средств измерений.

Сертифицируемые параметры СО должны нормироваться в технической документации на разработку и изготовление СО. Сертифицируемые параметры СО, относящиеся к каждому экземпляру образца или к любой его части (доли, навески), включают:

- сертифицированные значения параметров;
- неопределенность (погрешность) сертифицированного значения;
- характеристику однородности;
- характеристику стабильности.

Для ССО, используемых для метрологического контроля средств измерений в качестве сертифицируемого параметра наряду с неопределенностью следует указывать погрешность. При необходимости могут устанавливаться и другие параметры.

Сертифицируемые параметры СО указывают в сертификате СО. В сертификате ГСО может быть приведен знак утверждения типа средств измерений согласно Постановлению Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь «Об утверждении инструкций о порядке применения знака утверждения типа средств измерений, знака поверки средств измерений, знака маркировки фасованных товаров и их формах» от 7 марта 2007 г. № 14.

В обоснованных случаях сертифицированные (аттестованные) значения для ССО могут быть указаны в паспорте (для МСО и ССО, изготовленных в странах СНГ, оформляется по ГОСТ 8.315, для СО КОOMET – с учетом Рекомендаций СОOMET. При оформлении сертификата СО состава газовых смесей рекомендуется также руководствоваться положениями ISO 6141:2000 (ИСО 6141:2000. Рекомендации по выражению погрешности сертифицированного (аттестованного) значения СО установлены в ГОСТ 8.315.

Значения сертифицируемого параметра СО нормируют путем установления интервала, в котором должно находиться значение параметра любого экземпляра СО данного типа, либо путем указания номинального значения и допускаемых отклонений от него.

Примеры:

1) массовая доля углерода должна быть в диапазоне от 0,50 % до 0,63 % включительно;

2) Номинальное значение массовой концентрации гексахлорциклогексана 0,1 мг/см³, допускаемое отклонение значений параметра должно находиться в пределах $\pm 5\%$ от номинального.

Неопределенность значения сертифицированного параметра СО нормируют путем установления диапазона значений, в пределах которого находится «действительное значение» с заданной доверительной вероятностью.

Неопределенность значения сертифицированного параметра включает:

- неопределенность, связанную с определением значений параметров СО;
- неопределенность из-за неоднородности материала СО;
- неопределенность из-за нестабильности материала СО.

Оценивание неопределенности сертифицированного значения проводится в соответствии с Рекомендациями СООМЕТ в следующей последовательности:

- выражают соотношение между значением сертифицируемого параметра и всеми входными величинами, от которых значение параметра зависит математически. Это соотношение должно включать все величины, которые могут внести значительный вклад в неопределенность значения параметра, и называется моделью измерения;

- определяют значения всех входных величин либо путем статистического анализа серии данных, либо другими средствами;

- оценивают стандартную неопределенность для всех входных величин, используя оценивание по типу А для величин, полученных на основе статистического анализа данных, или, используя оценивание по типу В, для всех других величин;

- оценивают ковариации между любыми входными величинами;
- рассчитывают значение параметра x , т. е. значение сертифицируемого параметра;
- определяют А-суммарную стандартную неопределенность, связанную со значением параметра, на основании стандартных неопределенностей и ковариаций, связанных с входными величинами, используя формулу распространения, приведенную в Рекомендациях COOMET;
- определяют коэффициент охвата k , чтобы получить расширенную неопределенность U , для которой можно допустить, что интервал $[x - U, x + U]$ содержит большую часть распределения значений, которые могут быть обоснованно приписаны сертифицируемому параметру. Выбор коэффициента охвата должен быть основан на требуемом уровне доверия (обычно 95 %), вероятной функции плотности u и (если приемлемо) числе степеней свободы;
- значение параметра должно быть представлено вместе с расширенной неопределенностью U и коэффициентом охвата k .

СТБ ИСО Руководство 35 дает рекомендации по применению Руководства по выражению неопределенности измерений в соответствии со спецификой производства СО и приводит методы оценки неопределенности значения, полученного при измерении.

Порядок разработки и изготовления стандартного образца. Разработка и изготовление ССО предусматривают следующие этапы:

- разработка, согласование и утверждение технического задания (далее – ТЗ);
- разработка программы сертификации ССО;
- выполнение научно-исследовательских и экспериментальных работ по изготовлению ССО;
- определение параметров ССО в соответствии с программой сертификации;
- разработка технической документации, ее метрологическая экспертиза;
- утверждение ССО, его регистрация.

Этапы разработки СО устанавливаются разработчиком и могут совпадать с этапами разработки ССО.

Вместо программы сертификации может быть разработана программа исследований, программа анализа и др. (наименование документа – по усмотрению разработчика), вместо отчета по сертификации может быть оформлен протокол исследований, протокол анализа, отчет и др. (наименование документа – по усмотрению разработчика).

Техническое задание на разработку СО составляет и утверждает разработчик. Сведения и требования, которые отражаются в ТЗ, приведены в ТКП 8.005.

Метрологическую экспертизу и согласование ТЗ на разработку ССО (ГСО) проводит национальный метрологический институт – БелГИМ. Метрологическую экспертизу ТЗ на разработку СОП проводит заказчик. По желанию заказчика метрологическая экспертиза ТЗ может быть проведена БелГИМ или другими компетентными организациями.

Программу сертификации СО составляет разработчик. Программа сертификации должна предусматривать выполнение следующих работ:

- выбор матрицы материала и описание СО;
- установление сертифицируемых параметров СО, диапазонов их значений и значений неопределенности (границ допускаемых значений погрешности);
- планирование процедуры отбора и подготовки проб;
- выбор методов измерения для исследования однородности и стабильности материала СО;
- выбор методов измерения для определения параметров СО;
- отбор и подготовку проб;
- исследование однородности;
- исследование стабильности;
- определение значений параметров СО;
- объединение результатов исследования однородности, стабильности, определения сертифицируемых параметров СО, подготовку отчета по сертификации;
- оформление сертификата, этикетки, инструкции по применению (при необходимости).

Принципы сертификации СО приведены в СТБ ИСО Руководство 35.

Исследования однородности материала СО проводятся с учетом СТБ ИСО Руководство 35 и ГОСТ 8.531. Исследование стабильности СО состава проводится с учетом МИ 1952. Проект программы сертификации СО подлежит согласованию с организацией, осуществляющей метрологическую экспертизу документации на СО. Научно-исследовательские и экспериментальные работы по разработке и изготовлению СО проводят согласно программам разработчика/изготовителя в порядке, ими установленном. Определение параметров СО проводят в соответствии с СТБ ИСО Руководство 35 следующим образом:

- одним (первичным) методом в одной лаборатории.

Первичный метод измерения – это метод, имеющий наилучшие метрологические характеристики, операции которого могут быть полностью описаны и понятны, неопределенность значения параметра может быть выражена в единицах СИ и результаты которого приняты без ссылки на эталон единицы измеряемой величины (определение принято Международным комитетом мер и весов (далее – МКМВ) в 1995 г.).

МКМВ идентифицировал следующие методы, которые могут применяться в качестве первичных:

- массовая спектрометрия с изотопным разбавлением (IDMS);
- кулонометрия;
- гравиметрия;
- титриметрия;
- определение понижения температуры замерзания.

Требования к определению параметров СО по расчетно-экспериментальной процедуре согласно МИ 1992;

- двумя или более независимыми стандартными методами в одной лаборатории;
- одним методом (или более) в нескольких лабораториях;

- с использованием индивидуально-методического подхода, дающего только значения параметров, оцененных только определенным методом, используемым несколькими лабораториями.

Разработку технической документации на СО проводят в объеме, предусмотренном ТЗ.

В состав разрабатываемой технической документации на СО наряду с техническим заданием входят: программа сертификации (только для ССО), отчет по сертификации (только для ССО), сертификат СО, инструкция по применению (при необходимости), этикетка, проект описания типа (только для ГСО).

В случае если предполагается постановка СО на серийное производство, разрабатывают технические условия.

Требования к содержанию сертификатов ССО и этикеток – по СТБ ИСО Руководство 31.

Метрологическая экспертиза технической документации. При метрологической экспертизе технической документации на СО осуществляют оценку соответствия технических параметров и значений сертифицируемых параметров СО требованиям ТЗ, полноты и правильности оформления технической документации на СО в соответствии с настоящим техническим кодексом.

Метрологическую экспертизу технической документации на СО осуществляют:

- для ГСО – БелГИМ;
- для СОП – метрологическая служба организации.

К проведению метрологической экспертизы документации могут привлекаться специалисты других организаций по согласованию с разработчиком СО.

На метрологическую экспертизу технической документации разработчик/изготовитель представляет:

- ТЗ на разработку СО;
- программу сертификации СО (только для ССО);
- сертификат СО;

- отчет по сертификации СО (только для ССО);
- копии документов, подтверждающие проведение метрологического контроля средств измерений и/или метрологического подтверждения пригодности методик выполнения измерений, использованных для определения сертифицированных значений СО;
- два экземпляра проектов описания типа ГСО, этикетки в соответствии с приложениями Г и Д;
- экземпляр СО и его фотографию.

По согласованию с организацией, проводящей проверку и метрологическую экспертизу, натуральный экземпляр СО может быть заменен его макетом или фотографией.

Эксперт в процессе метрологической экспертизы может запросить дополнительные материалы и документы.

По результатам метрологической экспертизы оформляют экспертное заключение. Положительное экспертное заключение является основанием для принятия решения об утверждении СО.

Изготовление стандартных образцов. Основные требования к компетенции изготовителя СО устанавливаются в СТБ ISO Guide 34.

Система менеджмента качества изготовителя ССО должна соответствовать СТБ ISO Guide 34.

Изготовитель ССО может быть аккредитован на соответствие требованиям СТБ ИСО/МЭК 17025.

Изготовление ССО осуществляется в соответствии с техническим заданием и программой сертификации. Изготовление СО осуществляется в соответствии с техническим заданием.

В случае организации серийного производства изготовление СО, в том числе и ССО, осуществляется в соответствии с техническими условиями.

Определение значений параметров СО последующих выпусков проводят в порядке и методами, установленными в программе сертификации СО и/или ТУ.

Порядок утверждения (признания) типа стандартного образца и его регистрации. Утверждение типа ГСО осуществляется решением Научно-технической комиссии (далее – НТК) по метрологии Госстандарта на основании экспертного заключения БелГИМ.

Утверждение типа ГСО удостоверяется сертификатом об утверждении типа ГСО. Срок действия сертификата об утверждении типа ГСО устанавливается при утверждении типа и составляет не более 5 лет.

Утвержденный тип ГСО подлежит внесению в Государственный реестр средств измерений Республики Беларусь (далее – Госреестр), раздел 2 «Государственные стандартные образцы состава и свойств веществ и материалов», с учетом требований Постановления Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь «Положение о Государственном реестре средств измерений Республики Беларусь» от 6 марта 2007 г. № 13.

При регистрации типу ГСО присваивают регистрационный номер Госреестра, состоящий из аббревиатуры «ГСО РБ» (обозначение категории СО и сокращенного обозначения Республики Беларусь), порядкового номера регистрации и года утверждения типа. Пример – ГСО РБ ХХХХ-ХХХХ.

До истечения срока действия сертификата об утверждении типа ГСО, если сохраняется необходимость продолжения выпуска ГСО, разработчик типа ГСО представляет в БелГИМ заявку на продление срока действия утверждения типа ГСО. В заявке приводят следующие сведения:

- соответствие выпускаемого ГСО современным требованиям, отсутствие в действующих ТНПА изменений и требований, препятствующих дальнейшему применению СО;

- сведения (протоколы исследования), подтверждающие установленный срок годности экземпляра (комплекта) ГСО с учетом требований СТБ ИСО Руководство 35, ГОСТ 8.315, ГОСТ 8.532 и МИ 1952;

- сведения, характеризующие объемы реализации ГСО за время действия сертификата об утверждении типа ГСО; основные потребители ГСО;

- обеспеченность средствами измерений, технологическим оборудованием и квалифицированным персоналом, позволяющим продолжать выпуск ГСО;

- изменения, которые целесообразно внести в техническую документацию на ГСО в целях повышения качества продукции и совершенствования технологии.

Рассмотрение заявки и метрологическая экспертиза представленной документации осуществляются в срок не более трех недель с учетом требований согласно ТКП 8.005. Эксперт БелГИМ может ознакомиться с организацией и оснащением производства, включая его посещение в процессе рассмотрения заявки.

По результатам рассмотрения оформляют экспертное заключение.

Результаты экспертизы представляются на рассмотрение НТК по метрологии Госстандарта.

Положительные результаты экспертизы являются основанием для продления срока действия утверждения типа ГСО и удостоверяются оформлением нового сертификата об утверждении типа ГСО на срок не более 5 лет. В регистрационном номере Госреестра указывается новый год утверждения типа.

Отрицательные результаты экспертизы являются основанием для отмены утверждения типа и исключения типа ГСО из Госреестра.

Сведения о типах ГСО, включенных в Госреестр либо исключенных из него, а также о внесенных в Госреестр изменениях хранятся в электронном виде в информационно-поисковой базе данных «Государственный реестр средств измерений Республики Беларусь». По поручению Госстандарта техническое обеспечение вопросов, связанных с ведением Госреестра возложено на БелГИМ. Хранение документов Госреестра осуществляет БелГИМ в отдельном хранилище архива с соблюдением установленных условий хранения документов и обеспечением требований ограниченного доступа к информации.

Информация об утвержденных типах ГСО размещается на сайте Госстандарта и БелГИМ, а также может быть предоставлена заинтересованным организациям по их запросам.

Утверждение типа СОП, изготовленного в организации, осуществляет руководитель организации в порядке, установленном в организации. Утверждение типа СОП, изготовленного в другой организации, использование которого целесообразно для организации, применяющей данный СОП, осуществляет руководитель организации на основании экспертного заключения, оформленного по результатам метрологической экспертизы документации с учетом требований ТКП 8.005 при метрологической экспертизе технической документации.

Утвержденный тип СОП подлежит внесению в реестр организации в установленном в организации порядке. При регистрации типу СОП присваивают регистрационный номер в соответствии с требованиями, установленными в организации. Регистрационный номер состоит, как правило, из обозначения категории (СОП), порядкового номера регистрации и двух последних цифр года регистрации. Это обозначение желательно дополнить символом или шифром организации.

Пример – СОП XXXX-XX БМЗ.

Исключение типов СОП из реестра организации и внесение изменений в реестр осуществляются в порядке, установленном в организации.

Учет зарегистрированных типов СОП и хранение документов реестра ведет метрологическая служба организации в порядке, установленном в организации.

Признание ССО в качестве МСО и утверждение в качестве ГСО. В качестве МСО может быть признан вновь созданный ССО с участием одной или нескольких стран, входящих в СНГ, либо национальный ССО одной из стран СНГ, узаконенный в порядке, установленном в этом государстве. Порядок разработки МСО регламентирован ПМГ 16-96. Решение о признании ССО в качестве МСО принимается на заседании МГС в соответствии с ПМГ 16-96.

МСО подлежат внесению в Реестр МСО состава и свойств веществ и материалов государств – участников Соглашения о взаимном признании результатов государственных испытаний и утверждения типа, метрологической аттестации, поверки и калибровки средств измерений, а также результатов

аккредитации лабораторий, осуществляющих испытания, поверку и калибровку средств измерений испытаний (Реестр МСО) согласно ПМГ 26-98.

В случае если Республика Беларусь присоединилась к признанию типа МСО на заседании НТК по метрологии Госстандарта по представлению БелГИМ, принимается решение об утверждении типа ГСО. Основанием для представления является официальная публикация сведений в Реестре МСО.

Сертификат об утверждении типа ГСО не оформляется. Срок действия утверждения типа определяется сроком действия сертификата об утверждении типа ГСО страны-изготовителя, указанному в Реестре МСО, но не более 5 лет. При регистрации типу МСО, признанному в качестве ГСО, присваивают регистрационный номер Госреестра с учетом требований ТКП 8.005 при утверждении типа ГСО. Утвержденный тип ГСО подлежит внесению в Госреестр, раздел 2 «Государственные стандартные образцы состава и свойств веществ и материалов».

Продление срока действия утверждения типа для МСО, признанного в качестве ГСО, осуществляется при условии продления срока действия сертификата об утверждении типа ГСО страны-изготовителя согласно материалам Реестра МСО в соответствии с РМГ 34-2001.

Отмена утверждения типа и исключение типа МСО, признанного в качестве ГСО, из Госреестра осуществляется в случае его исключения из Реестра МСО.

Признание СО в качестве СО КООМЕТ и утверждение в качестве ГСО. В качестве СО КООМЕТ может быть признан вновь созданный ССО с участием одной или нескольких стран, входящих в КООМЕТ, либо национальный ССО одной из стран КООМЕТ, узаконенный порядке, установленном в этом государстве. Порядок разработки СО КООМЕТ регламентирован Рекомендацией СООМЕТ R/RM/4:2008.

Решение о признании ССО в качестве СО КООМЕТ принимается на заседании Комитета КООМЕТ. СО КООМЕТ подлежит внесению в Реестр СО состава и свойств веществ и материалов, разрабатываемых в рамках КООМЕТ.

В случае если Республика Беларусь присоединилась к признанию типа СО КООМЕТ на заседании НТК по метрологии Госстандарта по представлению БелГИМ, принимается решение об утверждении типа ГСО. Основанием для представления является официальная публикация сведений в Реестре СО КООМЕТ. Сертификат об утверждении типа ГСО не оформляется. Срок действия утверждения типа определяется сроком действия сертификата об утверждении типа ГСО страны-изготовителя, указанному в Реестре СО КООМЕТ, но не более 5 лет.

При регистрации типу СО КООМЕТ, признанному в качестве ГСО, присваивают регистрационный номер Госреестра с учетом требований ТКП 8.005. Утвержденный тип ГСО подлежит внесению в Госреестр. Продление срока действия утверждения типа для СО КООМЕТ, признанного в качестве ГСО, осуществляется при условии продления срока действия сертификата об утверждении типа ГСО страны-изготовителя согласно материалам Реестра СО КООМЕТ. Отмена утверждения типа и исключение типа СО КООМЕТ, признанного в качестве ГСО, из Госреестра осуществляется в случае его исключения из Реестра СО КООМЕТ.

Признание результатов утверждения типа ГСО. Признание результатов утверждения типа ГСО осуществляется в соответствии с соглашениями, заключенными Госстандартом с национальными органами по метрологии других стран.

Решение о признании принимается на заседании НТК по метрологии Госстандарта на основании положительных результатов метрологической экспертизы БелГИМ комплекта технической документации, установленного соглашениями, заключенными Госстандартом с национальными органами по метрологии других стран.

Для типа ГСО оформляется сертификат об утверждении типа ГСО. Срок действия сертификата об утверждении типа ГСО определяется сроком действия сертификата об утверждении типа ГСО страны-изготовителя, но не более 5 лет. При регистрации типу СО, признанному в качестве ГСО, присваивают

регистрационный номер Госреестра с учетом требований согласно ТКП 8.005. Утвержденный тип ГСО подлежит внесению в Госреестр.

Продление срока действия утверждения типа ГСО осуществляется при условии продления срока действия утверждения типа ГСО в национальном реестре страны-изготовителя.

Порядок применения стандартных образцов. В Республике Беларусь разрешается применение следующих СО:

- ГСО, внесенных в Госреестр, включая МСО и СО КООМЕТ, к признанию которых присоединилась Республика Беларусь и внесла в Госреестр;

- СОП, внесенных в реестры организаций;

- СО зарубежного выпуска, допущенных к применению в сфере законодательной метрологии в соответствии с приложением Е;

- СО зарубежного выпуска, допущенных к применению в организации в качестве СОП, в порядке, установленном в организации.

В обоснованных случаях ССО зарубежного выпуска, разработанные и изготовленные за пределами Республики и ввозимые партиями или единичными экземплярами, могут быть утверждены в качестве ГСО и внесены в Госреестр в соответствии с порядком, установленным согласно ТКП 8.005. Комплект документов – согласно ТКП 8.005.

СО, внесенные в Госреестр, могут применяться в соответствии с назначением согласно ТКП 8.005. во всех областях народного хозяйства Республики Беларусь, включая сферу законодательной метрологии.

Область применения СОП устанавливаются метрологические службы организаций. СОП не могут применяться в сфере законодательной метрологии.

Во всех случаях взамен СОП допускается применение подходящих ГСО или СО зарубежного выпуска, допущенных к применению согласно ТКП 8.005. Заинтересованные организации могут применять СОП, разработанные и утвержденные другими организациями, при условии внесения их в реестр организации.

СО должны применяться в соответствии с требованиями СТБ ИСО Руководство 32, СТБ ИСО Руководство 33, ТНПА и других документов на методы измерений (испытаний, анализа, контроля), методики поверки/калибровки, а также инструкциями по применению СО.

Порядок продления срока годности экземпляров СО приведен в ТКП 8.005.

ТЗ на разработку СО содержит следующие разделы:

- наименование и область применения СО;
- основание для разработки;
- назначение СО;
- технические требования к СО;
- экономические показатели;
- стадии и этапы разработки;
- перечень разрабатываемой технической документации;
- оформление и приемка.

В разделе «Наименование и область применения СО» указывают:

- наименование СО;

В наименовании СО состава после слов «стандартный образец состава» указывают наименование материала СО (марку), а затем (в скобках) индекс образца (кода СО), если таковой присваивается разработчиком.

В наименовании СО свойств после слов «стандартный образец» указывают наименование свойства СО, а затем материал образца – носитель этого свойства;

- разработчика(ов) и изготовителя (ей) СО;
- области народного хозяйства, в которых предполагается применение СО (например, металлургия, химическая промышленность, здравоохранение и т. п.).

Если предполагается использование СО в сфере законодательной метрологии, следует дать об этом информацию с уточнением области применения в этой сфере.

В разделе «Основание для разработки СО» приводят основание для разработки, сведения о новизне и наличии аналогичных типов СО (отечественных и зарубежных) с приведением сведений об их параметрах.

В разделе «Назначение СО» приводят назначение СО согласно ТКП 8.005.

В разделе «Технические требования к СО» устанавливают требования, определяющие показатели качества и эксплуатационные параметры СО.

В раздел включают подразделы:

- нормируемые параметры СО;
- требования к исходному материалу, из которого изготавливается СО;
- требования к метрологическому обеспечению;
- требования безопасности;
- требования к маркировке, упаковке;
- требования к транспортированию и хранению;
- дополнительные требования.

В подразделе «Нормируемые параметры» приводят:

- наименования сертифицируемых параметров, заданный интервал допускаемых сертифицированных значений параметров или заданное сертифицируемое значение;
- неопределенность (границы допускаемых значений погрешности) сертифицируемых параметров СО;
- предполагаемый срок действия типа СО (для СО, которые предполагается отнести к категории СОП) и срок годности СО, а также периодичность контроля стабильности сертифицированных значений с целью уточнения срока годности СО.

В подразделе «Требования к исходному материалу» устанавливают вещество – носитель свойств, требования к технологической подготовке материала СО и требования к материалу, вытекающие из условий выполнения измерений: размеры, форма, дисперсность и др.

В подразделе «Требования к метрологическому обеспечению» приводят:

- а) предполагаемую методику исследования однородности материала СО;
- б) допускаемые отклонения в составе (свойствах) СО за счет неоднородности материала СО;
- в) предполагаемый порядок установления сертифицированных значений СО:

- программу или план исследования; методы и средства, которые предполагается использовать для установления сертифицированных значений СО;
- предполагаемую методику исследования стабильности материала СО.

В подразделе «Требования безопасности» устанавливают требования по обеспечению безопасности при применении СО с указанием (при необходимости) классов опасности веществ по ТНПА.

В подразделе «Требования к маркировке, упаковке» устанавливают:

- требования к маркировке, наносимой на СО;
- требования к виду и вместимости тары;
- возможные варианты консервации и упаковывания СО в зависимости от условий транспортирования и хранения;
- число экземпляров СО в одном комплекте (при необходимости).

В подразделе «Требования к транспортированию и хранению» устанавливают:

- условия транспортирования и виды транспортных средств;
- требования к необходимой защите от ударов при погрузке и выгрузке;
- условия хранения, сроки годности при хранении в различных условиях и т.

п.

В подразделе «Дополнительные требования» устанавливают дополнительные сведения о СО:

- несертифицированные значения параметров СО, информация о которых необходима при использовании СО;
- специфические особенности СО или специфические требования к условиям их применения и т. д.

В разделе «Экономические показатели» приводят:

- ориентировочную экономическую эффективность от применения СО;
- периодичность выпуска СО (единичное или серийное производство);
- объем первой партии СО.

В разделе «Стадии и этапы разработки» приводят наименование работ по разработке СО и сроки их выполнения.

В разделе «Перечень разрабатываемой технической документации» приводят наименования подлежащих разработке документов, необходимых для выпуска и применения СО в соответствии с ТКП 8.005.

В разделе «Оформление и приемка» устанавливают требования к составу и оформлению отчетных документов, правила приемки (установленные у разработчика/изготовителя), перечень документов, представляемых на проверку и метрологическую экспертизу, с учетом требований настоящего технического кодекса.

Порядок допуска стандартных образцов зарубежного выпуска к применению в сфере законодательной метрологии. К СО зарубежного выпуска относятся СО, разработанные и изготовленные за пределами Республики Беларусь, в том числе разработанные в рамках международных и региональных организаций, в разработке которых Республика Беларусь не участвовала и не присоединялась к их признанию, и ввозимые партиями или единичными экземплярами (в том числе в составе комплектного оборудования).

СО зарубежного выпуска допускаются к применению по решению Госстандарта на основании положительных результатов метрологической экспертизы технической документации, проводимой БелГИМ с учетом требований ТКП 8.005.

При приобретении зарубежных СО партиями работы по допуску к применению их в стране проводят до приобретения всей партии.

Заинтересованная организация (импортер или организация, применяющая СО) представляет в БелГИМ заявку и техническую документацию на СО зарубежного выпуска для проведения метрологической экспертизы в следующем объеме:

- сведения об изготовителе СО (наименование фирмы, страна) и поставщике СО (наименование фирмы, страна);
- сведения о системе менеджмента качества изготовителя СО;
- сведения о СО в сети Интернет [официальные сайты/электронные каталоги изготовителя, международные базы данных по СО (при наличии)];

- комплект документов изготовителя, прилагаемый к поставляемым СО: сертификат, инструкция по применению (в случае оформления), этикетка, отчет о сертификации (при его наличии);

- один экземпляр СО и/или его фотографию;

- сведения о периодичности поставок СО.

При положительных результатах метрологической экспертизы БелГИМ представляет материалы для рассмотрения на НТК по метрологии Госстандарта с целью принятия решения о допуске партии СО к применению в сфере законодательной метрологии без регистрации в Госреестре.

В обоснованных случаях НТК по метрологии Госстандарта может принять решение об утверждении типа ГСО и внесении в Госреестр согласно ТКП 8.005.

Заинтересованной организации выдается экспертное заключение БелГИМ и выписка из решения НТК по метрологии Госстандарта.

Допуск к применению СО зарубежного выпуска, закупаемых в единичных экземплярах и применяемых в сфере законодательной метрологии, в том числе в составе комплектного оборудования.

Заинтересованная организация (импортер или организация, применяющая СО) представляет в БелГИМ заявку и техническую документацию на СО.

При положительных результатах метрологической экспертизы БелГИМ представляет материалы для рассмотрения на НТК по метрологии Госстандарта с целью принятия решения о допуске единичного экземпляра СО к применению в сфере законодательной метрологии без регистрации в Госреестре.

Заинтересованной организации выдается экспертное заключение БелГИМ и выписка из решения НТК по метрологии Госстандарта.

БелГИМ ведет учет выданных НТК по метрологии Госстандарта разрешений на применение партий или единичных экземпляров СО в порядке им установленном.

Порядок продления срока годности экземпляров стандартных образцов регламентирует процедуру продления срока годности экземпляров СО, внесенных ранее в Государственный реестр средств измерений СССР, Госреестр либо

допущенных к применению в сфере законодательной метрологии в порядке, изложенном в приложении ТКП 8.005.

Настоящий порядок распространяется на СО, имеющие высокостабильные сертифицированные (аттестованные) параметры и первоначально установленные разработчиком/изготовителем сроки годности экземпляров свыше 10 лет, экземпляры которых не расходуются либо расходуются незначительно в процессе применения.

К таким СО могут быть отнесены СО состава металлов и сплавов, горных пород; образцы магнитных, электрических, механических, оптических свойств веществ и материалов и им подобные.

Для СО с неустановленным разработчиком сроком годности продление срока годности осуществляется после окончания срока действия сертификата об утверждении типа ГСО.

Срок годности СО может быть продлен по решению Госстандарта на основании положительных результатов метрологической экспертизы технической документации, проведенной БелГИМ на основании заявки организации, применяющей СО.

Организация, применяющая СО, представляет в БелГИМ заявку и техническую документацию на СО для проведения метрологической экспертизы в следующем объеме:

- сертификат/паспорт СО;
- инструкция по применению (в случае оформления);
- отчет о сертификации (при его наличии);
- материалы испытаний, проведенных в аккредитованной испытательной лаборатории, подтверждающие стабильность сертифицированных параметров экземпляра СО, а также копии аттестата аккредитации и области аккредитации испытательной лаборатории, проводившей измерения параметров СО.

Стабильность сертифицированных параметров может подтверждаться следующими данными:

- результатами измерения параметров СО;

- результатами измерения параметров СО согласно ТКП 8.005 СТБ ИСО Руководство 35;

- результатами измерения параметров СО согласно ГОСТ 8.532;

- документальным подтверждением положительного участия организации, применяющей СО, в программе проверки квалификации с использованием СО, для которых требуется продление срока годности.

Измерения должны быть проведены в испытательных лабораториях, аккредитованных в Системе аккредитации Республики Беларусь на соответствие требованиям СТБ ИСО/МЭК 17025.

Новый срок годности для заявленного экземпляра СО устанавливается по результатам обработки представленных данных.

БелГИМ проводит метрологическую экспертизу представленных документов, а также необходимые расчеты, по результатам которых оформляется экспертное заключение. Положительное экспертное заключение является основанием для принятия решения о продлении срока годности экземпляра СО.

При необходимости БелГИМ осуществляет проверку условий хранения и применения СО, результаты которой приводятся в экспертном заключении. При необходимости могут быть запрошены дополнительные материалы и документы.

При положительных результатах метрологической экспертизы БелГИМ представляет материалы для рассмотрения на НТК по метрологии Госстандарта с целью принятия решения о продлении срока годности экземпляра СО.

Организации, применяющей СО, выдается экспертное заключение БелГИМ и выписка из решения НТК по метрологии Госстандарта.

БелГИМ ведет учет выданных НТК по метрологии Госстандарта разрешений на продление срока действия экземпляров СО в порядке, им установленном.

Срок годности экземпляра СО может быть продлен разработчиком/изготовителем при наличии достаточных обоснований, о чем разработчик СО обязан известить потребителей СО.

Для продления разработчиком/изготовителем срока годности экземпляров ГСО, внесенных в Госреестр, разработчик ГСО должен представить в БелГИМ

документы, подтверждающие обоснованность принятого. В случае положительных результатов метрологической экспертизы представленной документации по решению НТК по метрологии Госстандарта принимается решение о продлении срока годности экземпляров ГСО утвержденного типа и внесении уточнений в материалы Госреестра и техническую документацию на СО.

5.4 Государственные реестры Республики Беларусь

Реестры:

- Государственный реестр средств измерений;
- Перечень предприятий, сертифицированных на услуги по ремонту СИ;
- Перечень МВИ, прошедших метрологическую экспертизу в БелГИМ;
- Перечень МВИ, допущенных к применению на территории РБ по процедуре признания согласно ПМГ 44-2001;
- Перечень методик радиационного контроля, действующих на территории РБ;
- Перечень методик поверки средств измерений, внесенных в государственный реестр средств измерений Республики Беларусь.

Государственный реестр средств измерений Республики Беларусь (далее – Госреестр) ведется с 1993 года. Ведение Госреестра осуществляется в целях реализации положений закона Республики Беларусь «Об обеспечении единства измерений» (№ 163-З, www.pravo.by) на основании Постановления Госстандарта от 6 марта 2007 г. №13 «Об утверждении Положения о Государственном реестре средств измерений Республики Беларусь».

В Госреестре содержится информация о типах средств измерений (далее – СИ) и государственных стандартных образцах (далее – ГСО), допущенных к применению на территории Республики Беларусь. Госреестр состоит из трех разделов:

- Раздел 1 «Средства измерений, допущенные к применению на территории Республики Беларусь»;
- Раздел 2 «Стандартные образцы состава и свойств веществ и материалов»;

- Раздел 3 «Средства измерений, применяемые в составе технологического оборудования для производства алкогольной, непищевой спиртосодержащей продукции и этилового спирта».

Госреестр ведется в целях:

- обеспечения государственного учета утвержденных типов СИ, в том числе СИ, применяемых в составе технологического оборудования для производства алкогольной, непищевой спиртосодержащей продукции и этилового спирта, и ГСО, допущенных к применению на территории Республики Беларусь;

- информационного обеспечения государственных органов, юридических лиц и индивидуальных предпринимателей о типах (модификациях, исполнениях) СИ и ГСО, включенных в Госреестр;

- создания централизованной информационно-поисковой базы данных.

Внесение типов СИ и ГСО в Госреестр осуществляется по рекомендации научно-технической комиссии по метрологии Госстандарта Председателем Госстандарта после проведения одной из следующих процедур:

- государственных испытаний средств измерений с целью утверждения типа средства измерений;

- экспертизы материалов государственных испытаний с целью признания результатов государственных испытаний и утверждения типа средств измерений, проведенных в других государствах, в соответствии с международными соглашениями и правилами межгосударственной стандартизации (согласно ПМГ 06-2001);

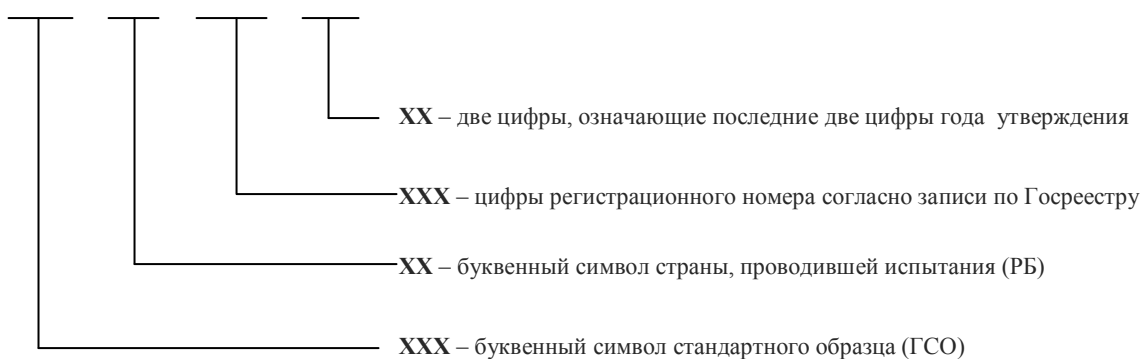
- государственных испытаний (метрологической аттестации) стандартных образцов состава и свойств веществ (материалов) с целью утверждения типа;

- экспертизы с целью присоединения к признанию утверждения типа межгосударственных стандартных образцов или стандартных образцов Евро-азиатского сотрудничества государственных метрологических учреждений (КООМЕТ) и разрешения их использования в качестве ГСО.

На утвержденный тип СИ и ГСО выдается сертификат об утверждении типа установленной формы, а на само СИ и ГСО или их эксплуатационные документы наносится знак утверждения типа средств измерений.

Каждому утвержденному типу СИ и ГСО присваивается регистрационный номер Госреестра, который указывается в сертификате об утверждении типа, а также описании типа, являющимся неотъемлемой частью сертификата об утверждении типа.

Структура регистрационного номера Госреестра для ГСО выглядит следующим образом:



Структура регистрационного номера Госреестра для СИ выглядит следующим образом:



Сведения о типах СИ и ГСО, включенных в Госреестр либо исключенных из него, а также о внесенных в Госреестр изменениях хранятся в электронном виде в информационно-поисковой базе данных «Государственный реестр средств измерений Республики Беларусь». Государственный реестр средств измерений Республики Беларусь включен в качестве информационного ресурса в Государственный регистр информационных ресурсов Республики Беларусь (Свидетельство № 0900400057 от 10 сентября 2004 г.).

Хранение документов Госреестра осуществляется БелГИМ в отдельном хранилище архива Госреестра.

Информация об утвержденных типах СИ и СО публикуется в журнале «Метрология и приборостроение».

Информация о средствах измерений и государственных стандартных образцах предоставляется клиентам в электронном виде посредством парольного доступа к соответствующей странице сайта <http://grsi.belgim.by/login>.

Запрос на получение доступа к информационному ресурсу или получение выписки оформляется письмом (произвольная форма) на бланке предприятия.

Перечень методик выполнения измерений, прошедших метрологическую экспертизу в БелГИМ, включает информацию о МВИ, применяемых для обеспечения электробезопасности, количественного химического анализа при определении качества продуктов питания, кормов, лесоматериалов, полезных ископаемых, экологической безопасности окружающей среды, радиометрического контроля и т.п. Перечень сформирован на основе информационно-поисковой базы данных на ПЭВМ. Сведения о действующих МВИ приведены по состоянию на 1 января 2016 года.

Для систематизации информации использован Межгосударственный классификатор стандартов МК (ИСО/ИНФКО МКС) 001-97. Документы, относящиеся к измерениям твердости, физико-химического состава и свойств веществ и материалов, внесены в группу с кодом МКС 17.060. Документы, относящиеся к радиотехническим и радиоэлектронным измерениям, внесены в группу с кодом МКС 17.220.

Информация о каждом документе, включенном в Перечень, размещена в следующих указателях:

- тематическом(дополнительная информация об аттестованных МВИ, включенных в тематический указатель);
- информационном(сведения о держателях подлинников МВИ);
- информация о методиках выполнения измерений и изменениях, принятых в определенный период.

В тематическом указателе документы расположены в порядке возрастания их регистрационных номеров и обозначений.

Каждый документ содержит следующую информацию:

- обозначение документа, дата его введения;
- наименование документа;
- информацию о внесенных в документы изменениях.

5.5 **Воспроизведение и передача размеров единиц величин**

Передачу единицы другим средствам измерений осуществляют в ходе поверки или калибровки.

Схема метрологической прослеживаемости – последовательность эталонов и калибровок, которые используются для соотнесения результата измерений с эталонным (значением). Схема метрологической прослеживаемости используется для установления метрологической прослеживаемости результата измерений и определяется через иерархию калибровки (соподчиненность при поверке или калибровке).

Согласно РМГ 29-99 поверочная схема для средств измерений - нормативный документ, устанавливающий соподчинение средств измерений, участвующих в передаче размера единицы от эталона рабочим средствам измерений (с указанием методов и погрешности при передаче).

Различают международные, государственные и локальные поверочные схемы. Согласно СТБ 8025**международная поверочная схема** – поверочная схема, возглавляемая международным эталоном или эталоном, принятым в качестве

международного. Согласно РМГ 29-99 **государственная поверочная схема** - поверочная схема, распространяющаяся на все средства измерений данной физической величины, имеющиеся в стране. **Локальная поверочная схема** - поверочная схема, распространяющаяся на средства измерений данной физической величины, применяемые в регионе, отрасли, ведомстве или на отдельном предприятии (в организации).

Поверочные схемы устанавливают порядок передачи размера единиц физических величин от национальных (исходных) эталонов Республики Беларусь к рабочим средствам измерений, тип которых утвержден в Республике Беларусь.

Поверочные схемы могут устанавливать систему передачи размера единиц одной или нескольких взаимосвязанных физических величин.

Поверочные схемы для средств измерений одной и той же физической величины, в значительной степени отличающихся по диапазонам измерений, условиям применения и методам поверки, а также для средств измерений нескольких физических величин допускается разделять на части. Поверочные схемы должны содержать не менее двух ступеней передачи размера единицы физической величины.

В зависимости от области распространения поверочные схемы подразделяются на государственные и локальные поверочные схемы. Государственные поверочные схемы распространяются на все средства измерений данной физической величины, эксплуатируемые в стране. Во главе государственной поверочной схемы находится национальный эталон единицы физической величины, для которого разрабатывается государственная поверочная схема.

Локальные поверочные схемы распространяются на средства измерений, подлежащие поверке в аккредитованных поверочных лабораториях организаций, предприятий. Во главе локальной поверочной схемы находится исходный эталон организации, предприятия. Локальные поверочные схемы не должны противоречить государственным поверочным схемами разрабатываются в развитие государственных поверочных схем. Локальные поверочные схемы

разрабатываются с целью обеспечения поверкой конкретной группы(типов) средств измерений, подлежащих поверке в данном органе государственной метрологической службы, метрологической службе организации, аккредитованной поверочной лаборатории.

Государственные поверочные схемы разрабатываются в качестве государственного стандарта «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Государственная поверочная схема для средств измерений»

Государственные стандарты, устанавливающие государственные поверочные схемы, должны содержать чертеж поверочной схемы, во главе которого находится национальный эталон, и текстовую часть, поясняющую чертеж.

Локальные поверочные схемы разрабатывают в виде чертежа, при необходимости чертеж дополняют текстовой частью. Локальные поверочные схемы допускается оформлять в виде стандартов организаций.

Государственные поверочные схемы для средств измерений разрабатывают органы государственной метрологической службы, являющиеся хранителями национальных эталонов единиц физических величин.

Локальные поверочные схемы разрабатывают подразделения государственной метрологической службы, проводящие поверку данной группы средств измерений, метрологические службы организаций, аккредитованные поверочные лаборатории.

Разработку государственной поверочной схемы рекомендуется сопровождать научно-техническим обоснованием оптимальности ее структуры с учетом:

- метрологических параметров (оптимальных соотношений пределов допускаемых погрешностей(доверительных погрешностей) поверяемых и эталонных средств измерений, допускаемой вероятности признания годными метрологически неисправных средств измерений, допускаемого отношения числа метрологически исправных, но забракованных средств измерений к общему числу метрологически исправных средств и др.);

- структурных параметров (виды эталонов, число ступеней передачи размера единицы, число разрядов рабочих эталонов);

– организационно-экономических параметров (количество эталонных средств измерений каждого типа по ступеням передачи размера единицы, территориальное расположение эталонных средств измерений в стране, экономические затраты на разработку и создание поверочной схемы). Обоснование оптимальности структуры поверочной схемы и расчет параметров поверочных схем проводится в соответствии с МИ 83-76 и МИ 2230.

Государственные поверочные схемы не должны противоречить международным и межгосударственным поверочным схемам, принятым в Республике Беларусь, с целью обеспечения принципа единства измерений и гармонизации международных, межгосударственных и национальных требований, предъявляемых к поверочным схемам.

Государственные поверочные схемы, разрабатываемые в Республике Беларусь, должны быть взаимосвязаны с международными поверочными схемами, а также межгосударственными поверочными схемами, принятыми в Республике Беларусь.

Общие требования к построению и содержанию поверочных схем. Чертеж поверочной схемы должен состоять из полей, расположенных друг под другом в порядке их метрологической соподчиненности и разделенных штриховыми линиями. Число полей зависит от структуры поверочной схемы и должно быть не менее двух. На чертеже поверочной схемы должны быть указаны:

- наименования всех средств измерений, используемых в поверочной схеме;
- номинальные значения или диапазоны значений физических величин;
- допускаемые погрешности средств измерений, используемых в поверочной схеме;
- наименования методов поверки;
- допускаемые погрешности методов поверки.

В локальных поверочных схемах допускается указывать обозначения конкретных средств измерений.

Шаблон и пример государственной поверочной схемы приведены на рисунках 5.5.1 и 5.5.2.

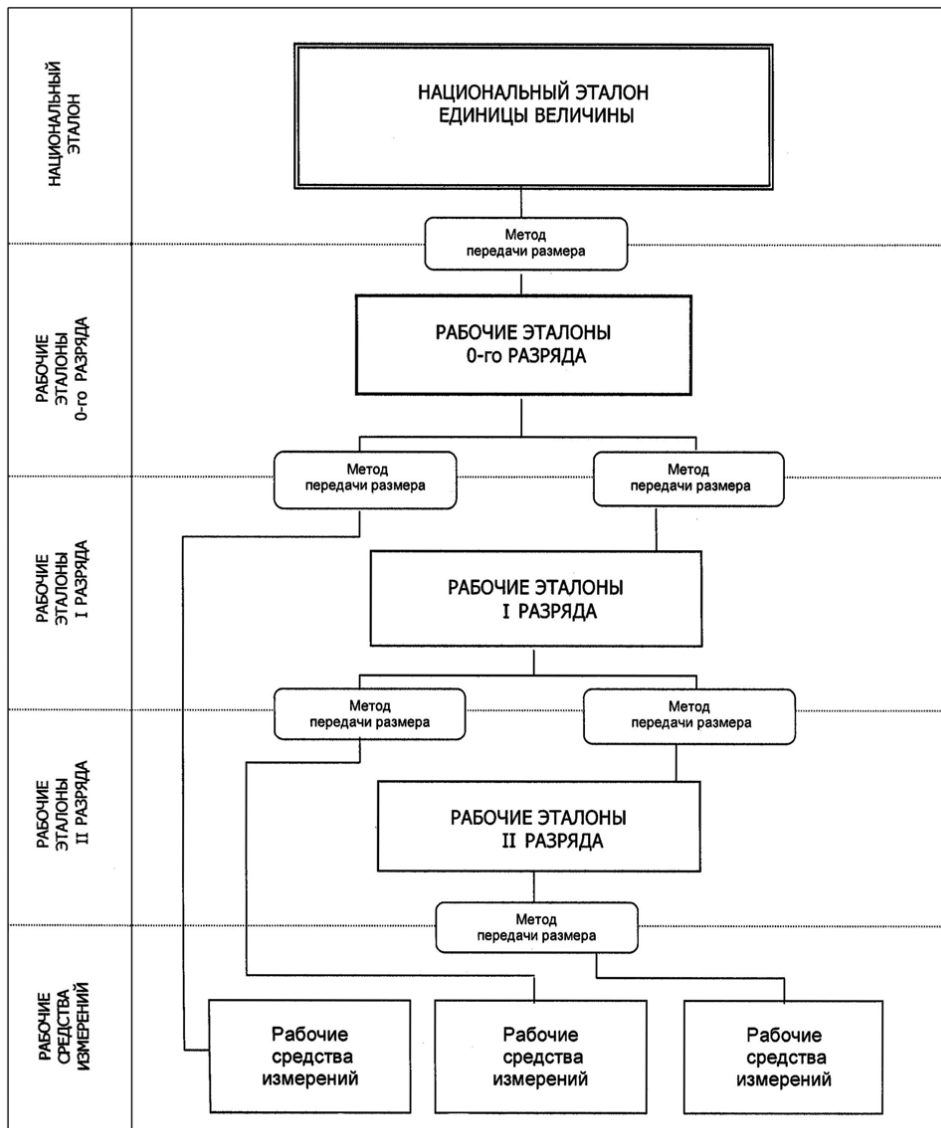


Рисунок 5.5.1 - Государственная поверочная схема для средств измерений (шаблон)

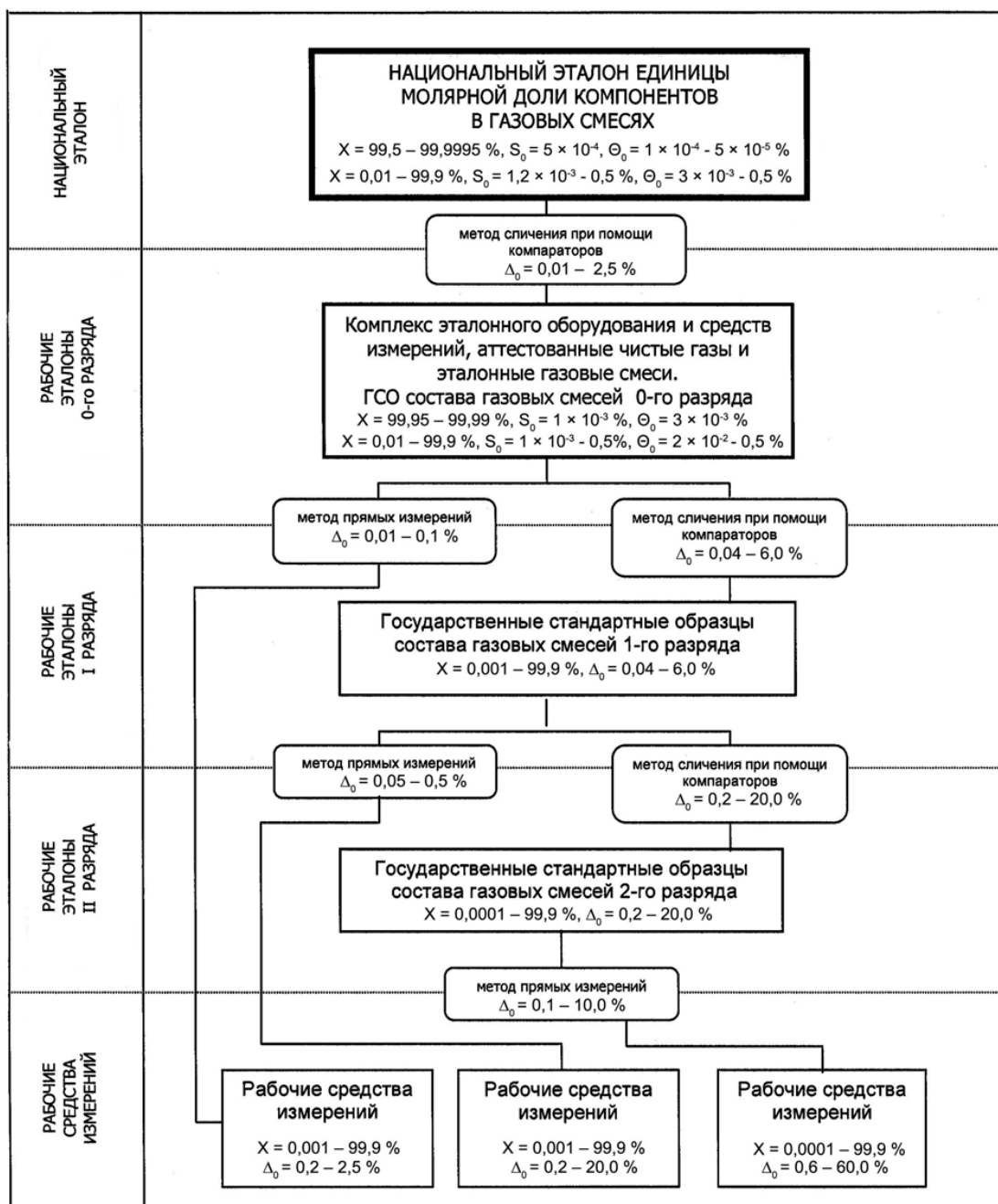


Рисунок 5.5.2 - Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых смесях по СТБ 8022 (пример)

В поле чертежа поверочной схемы «ЭТАЛОНЫ» могут быть указаны следующие виды эталонов: «НАЦИОНАЛЬНЫЕ ЭТАЛОНЫ» (в случае, если во главе государственной поверочной схемы находится Национальный эталон Республики Беларусь); «ИСХОДНЫЕ ЭТАЛОНЫ» (в случае, если во главе локальной поверочной схемы находится исходный эталон Республики Беларусь,

предприятия, организации); «ЭТАЛОНЫ, ЗАИМСТВОВАННЫЕ ИЗ ДРУГИХ ПОВЕРОЧНЫХ СХЕМ» (в случае, если поверочная схема разрабатывается для производной единицы физической величины, размер которой воспроизводится методом косвенных измерений и для воспроизведения которой используются эталоны, заимствованные из других поверочных схем).

Под наименованиями эталонов указывают номинальные значения или диапазоны значений физических величин и значения их погрешностей. Под наименованиями эталонов, заимствованных из других поверочных схем, указывается ссылка на соответствующие поверочные схемы.

Пример оформления элементов поверочной схемы приведен в СТБ 8025. Разряды рабочих эталонов при их заимствовании из других поверочных схем сохраняются. Формат чертежа поверочной схемы должен соответствовать требованиям ГОСТ 2.301.

Передачу размеров единиц сверху вниз от эталонов к рабочим средствам измерений в поверочной схеме изображают сплошными линиями, соединяющими поверяемые средства измерений с соответствующими средствами измерений, 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.

Погрешности рабочих эталонов следует характеризовать пределом допускаемой погрешности средств измерений (Δ – в абсолютной форме, $\Delta 0$ – в относительной форме) либо доверительной погрешностью средства измерений (δ – в абсолютной форме, $\delta 0$ – в относительной форме) при соответствующей доверительной вероятности.

Для каждой поверочной схемы доверительную вероятность принимают единой и выбирают из следующего ряда значений: 0,95; 0,99.

Метрологические характеристики рабочих средств измерений должны соответствовать требованиям ГОСТ 8.009. Погрешность рабочих средств измерений следует характеризовать пределом допускаемой погрешности средств

измерений. Форма выражения погрешностей рабочих эталонов и рабочих средств измерений в одной поверочной схеме по возможности должна совпадать с целью обоснования оптимальности ее структуры.

Наименования эталонов, их номинальные значения или диапазоны значений физических величин, а также погрешности эталонов, указываемые в поверочной схеме, должны соответствовать требованиям, установленным в результате их утверждения в соответствии с требованиями ТКП 8.002.

Наименования рабочих эталонов, их номинальные значения или диапазоны значений физических величин, а также погрешности рабочих эталонов должны соответствовать требованиям, указанным в стандартах, технических условиях, устанавливающих технические требования, или в свидетельствах о метрологической аттестации.

Наименования рабочих средств измерений, номинальные значения или диапазоны значений измеряемых физических величин должны соответствовать требованиям, указанным в стандартах, технических условиях, устанавливающих технические требования. Наименования и обозначения единиц физических величин должны соответствовать требованиям ТР 2007/003/ВУ.

Методы поверки средств измерений, указываемые в поверочной схеме, должны соответствовать одному из следующих методов: метод прямых измерений, метод косвенных измерений, метод непосредственного сличения (т. е. без средств сравнения), метод сличения при помощи компаратора или других средств сравнения.

Способы выражения погрешностей методов передачи размера в поверочной схеме должны соответствовать требованиям ГОСТ 8.381.

При указании метода поверки в текстовой части допускается отражать специфику метода поверки средств измерений. Если при поверке проводилась градуировка средств измерений, это указывают в тексте.

Наименования методов поверки заключают в горизонтальные овалы, которые располагают между наименованиями поверяемого и эталонного средств измерений, от которого передают размер единицы. Под наименованием метода поверки

указывают допускаемое значение погрешности метода поверки. Допускается не указывать допускаемое значение погрешности метода передачи размера на графической части поверочной схемы, если данная информация приведена в текстовой части поверочной схемы.

Текстовая часть поверочной схемы должна состоять из вводной части и пояснений к элементам поверочной схемы. Требования к изложению текстовой части государственного стандарта на национальный эталон Республики Беларусь и государственную поверочную схему, отражающую порядок передачи размера единицы физической величины от этого эталона к рабочим средствам измерений, приведены в СТБ 8025.

Взаимосвязь государственных поверочных схем Республики Беларусь с межгосударственными поверочными схемами устанавливаются при наличии государственной поверочной схемы Республики Беларусь и межгосударственной поверочной схемы, принятой в Республике Беларусь, определяющих порядок передачи размера единицы одной и той же физической величины. Взаимосвязь государственных поверочных схем Республики Беларусь с межгосударственными поверочными схемами устанавливаются с целью определения соответствия уровня точности передачи размера единицы физической величины, обеспечиваемого государственной поверочной схемой Республики Беларусь и межгосударственной поверочной схемой. Взаимосвязь государственных поверочными схемами устанавливается путем сравнения уровня точности национального(исходного) эталона Республики Беларусь и первичного (межгосударственного) эталона. Так, рабочие эталоны II разряда государственной поверочной схемы Республики Беларусь, по уровню точности могут соответствовать рабочим эталонам 2-го разряда межгосударственной поверочной схемы, принятой в Республике Беларусь.

При установлении взаимосвязи государственной поверочной схемы Республики Беларусь с межгосударственной поверочной схемой в правом поле чертежа государственной поверочной схемы Республики Беларусь дополнительно указывают поле наименований эталонов межгосударственной поверочной схемы,

соответствующих по уровню точности средствам измерений государственной поверочной схемы Республики Беларусь.

Взаимосвязь государственных поверочных схем Республики Беларусь с международными поверочными схемами, разработанными в соответствии с МОЗМ Д 5, устанавливается при наличии государственной поверочной схемы Республики Беларусь и международной поверочной схемы, определяющих порядок передачи размера единицы одной и той же физической величины.

Взаимосвязь государственных поверочных схем Республики Беларусь с международными поверочными схемами устанавливается с целью определения взаимосвязи международного и национального эталонов, а также определения уровня точности передачи размера единицы физической величины, обеспечиваемого государственной поверочной схемой Республики Беларусь и международной поверочной схемой.

Взаимосвязь государственных поверочных схем Республики Беларусь с международными поверочными схемами осуществляется посредством первичных (межгосударственных) эталонов.

Описание основы для сравнения должно включать время, в которое она была использована при создании иерархии калибровок, наряду с любой другой существенной метрологической информацией относительно этой основы, например, о том, когда была выполнена первая калибровка в иерархии калибровок.

Для измерений с более, чем одной входной величиной в модели измерения каждое значение входной величины должно быть метрологически прослеживаемым, а используемая иерархия калибровок может иметь форму разветвленной структуры или сети. Усилия, связанные с установлением метрологической прослеживаемости для каждого значения входной величины, должны быть соизмеримы с ее относительным вкладом в результат измерения.

Метрологическая прослеживаемость результата измерения не гарантирует, что неопределенность измерения соответствует заданной цели или что результат измерений свободен от ошибок.

Сличение двух эталонов можно рассматривать как калибровку, если это сличение проводилось для проверки, и, при необходимости, для корректировки значения величины и неопределенности измерения, приписываемых одному из эталонов.

ILAC (Международная организация по аккредитации лабораторий) считает, что элементами, подтверждающими метрологическую прослеживаемость, являются непрерывная цепь метрологической прослеживаемости к международному эталону или национальному эталону, документированная неопределенность измерений, документированная методика измерений, аккредитация на техническую компетентность, метрологическая прослеживаемость к единицам SI и интервалы между калибровками (см. ILAC P 10:2002 [18]).

6 Государственный метрологический надзор

6.1 Сущность и объекты государственного метрологического надзора

Государственный метрологический надзор – деятельность по проверке соблюдения юридическими лицами, индивидуальными предпринимателями и иными физическими лицами требований законодательства Республики Беларусь об обеспечении единства измерений.

Государственный метрологический надзор осуществляется в сфере законодательной метрологии и включает в себя надзор за:

- применением единиц измерений;
- применением средств измерений;
- применением методик выполнения измерений;
- деятельностью юридических лиц и индивидуальных предпринимателей по производству средств измерений, их ремонту, реализации, передаче в аренду, в том числе прокат;
- проведением государственных испытаний средств измерений, осуществлением метрологической аттестации средств измерений, поверки, калибровки, метрологического подтверждения пригодности методик выполнения измерений;

- количеством товаров, отчуждаемых при совершении торговых операций;
- соблюдением требований, предъявляемых к фасованным товарам, при их фасовке и реализации;
- иными объектами в случаях, предусмотренных законодательными актами Республики Беларусь.

Государственный метрологический надзор осуществляется Государственным комитетом по стандартизации Республики Беларусь. **Орган государственного метрологического надзора** - Государственный комитет по стандартизации Республики Беларусь (далее - Госстандарт), его структурные подразделения и подчиненные ему организации, на которые возложены обязанности по осуществлению государственного метрологического надзора за соблюдением требований законодательства об обеспечении единства измерений;

Непосредственное осуществление государственного метрологического надзора возлагается на уполномоченных должностных лиц Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь, являющихся государственными инспекторами.

Председатель Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь является по должности Главным государственным инспектором Республики Беларусь по государственному метрологическому надзору.

Государственный инспектор по государственному метрологическому надзору - должностное лицо органа государственного метрологического надзора, на которое возложены обязанности по осуществлению государственного надзора за соблюдением требований законодательства об обеспечении единства измерений;

Государственный метрологический надзор осуществляется в порядке, установленном Советом Министров Республики Беларусь.

Статья 21 закона Республики Беларусь «Об обеспечении единства измерений» права и обязанности государственных инспекторов при осуществлении государственного метрологического надзора.

Государственные инспекторы при осуществлении государственного метрологического надзора имеют право:

- проверять соблюдение юридическими лицами, индивидуальными предпринимателями и иными физическими лицами требований законодательства Республики Беларусь об обеспечении единства измерений;

- беспрепятственно по предъявлении служебного удостоверения и предписания на право осуществления государственного метрологического надзора входить в служебные и производственные помещения юридических лиц и индивидуальных предпринимателей;

- выносить юридическим лицам и индивидуальным предпринимателям предписания об устранении нарушений требований законодательства Республики Беларусь об обеспечении единства измерений, а также о запрете применения средств измерений, не соответствующих этим требованиям;

- составлять в соответствии с законодательством Республики Беларусь протоколы об административных правонарушениях.

Главный государственный инспектор Республики Беларусь по государственному метрологическому надзору помимо прав, предусмотренных частью первой настоящей статьи, имеет право выносить юридическим лицам и индивидуальным предпринимателям предписания о запрете:

- осуществления деятельности в случаях необеспечения ими государственным инспекторам при осуществлении государственного метрологического надзора доступа в служебные и производственные помещения, непредъявления государственным инспекторам для осуществления государственного метрологического надзора документов, сведений, средств измерений, фасованных товаров;

- реализации средств измерений, передачи их в аренду, в том числе прокат, в случае нарушения требований законодательства Республики Беларусь об обеспечении единства измерений;

- реализации фасованных товаров в случае несоответствия их количества и (или) маркировки требованиям, предъявляемым к фасованным товарам.

Главный государственный инспектор Республики Беларусь по государственному метрологическому надзору и государственные инспекторы при

осуществлении государственного метрологического надзора имеют также иные полномочия, предусмотренные законодательными актами Республики Беларусь.

Государственные инспекторы при осуществлении государственного метрологического надзора обязаны соблюдать требования законодательства Республики Беларусь и иметь при себе служебные удостоверения и предписания на право осуществления государственного метрологического надзора, а также средства измерений, необходимые для осуществления государственного метрологического надзора.

Предписание - документ по применению правовой меры, выдаваемый органом государственного метрологического надзора по результатам проверки по форме, установленной Госстандартом, и обязательный для выполнения юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем

Государственные инспекторы при выполнении служебных обязанностей являются представителями власти и находятся под защитой государства.

При проведении государственного метрологического надзора используются следующие методы:

а) Объект контроля: единицы измерений.

Методы контроля единиц измерений: анализ соблюдения требований регламента ТР 2007/003 ВУ при градуировке средств измерений, разработке технологической, конструкторской документации, МВИ, правильность оформления результатов.

б) **Объект контроля:** средства измерений и испытаний.

Методы контроля единиц измерений: анализ законности применения средств измерений на территории Республики Беларусь; анализ обеспеченности средств измерений и испытаний метрологическим контролем в пределах Республики Беларусь; анализ технического состояния и наличие знаков поверки, свидетельства аттестации и (или) калибровки; оценка метрологических характеристик средств измерений (при необходимости); анализ правильности выбора средств измерений по классу точности и пределам измерений согласно ТНПА, анализ соблюдения правил эксплуатации средств измерений и испытаний,

правильность отнесения средств измерений к сфере законодательной метрологии.

в) Объект контроля: методики выполнения измерений.

Методы контроля методик выполнения измерений: анализ документов, подтверждающих метрологическую пригодность МВИ (экспертные заключения, отчеты, протоколы); соблюдение МВИ; обеспеченность субъекта хозяйствования средствами измерений, испытаний, необходимыми химическими реактивами пригодными к применению.

г) Объект контроля: деятельность юридических лиц и индивидуальных предпринимателей по производству средств измерений, их ремонту, реализации, передаче в аренду, в том числе прокат.

Методы контроля

При производстве средств измерений: анализ технического задания на производство средств измерений, обеспеченность предприятия средствами измерений (эталонными и рабочими), МВИ, результаты государственных испытаний средств измерений, наличие сертификата типа средств измерений, оценка метрологических характеристик произведенных средств измерений.

При передаче средств измерений в аренду, в том числе прокат: оценка метрологического состояния средств измерений, анализ наличия условий для проверки работоспособности средств измерений перед выдачей в прокат, наличие действующих знаков поверки (свидетельств калибровки).

При ремонте средств измерений: анализ обеспеченности эталонными и рабочими средствами измерений, испытаний, вспомогательным оборудованием для проведения ремонта средств измерений, наличие сертификата соответствия на оказание услуг по ремонту средств измерений; наличие специалиста, осуществляющего ремонт; анализ ремонтной документации.

При наличии метрологической службы у субъекта хозяйствования: наличие действующего аттестата об аккредитации, соблюдение области аккредитации, выполнение планов работ и порядок обращения знаков поверки.

д) Объект контроля: количество товаров, отчуждаемых при совершении торговых операций.

Методы контроля: анализ состояния и оценка метрологических характеристик средств измерений, контроль соблюдения правил пользования средствами измерений, контрольная покупка для проверки соответствия количества отпущенного товара покупателю.

е) Объект контроля: **товары фасованные.**

Методы контроля

При производстве: анализ наличия и состояния средств измерений и технологического оборудования, анализ ТИПА и технологической документации, отбор образцов и контроль (контроль осуществляется в аккредитованной лаборатории или может осуществляться государственным инспектором на месте отбора).

При реализации: анализ организации входного контроля фасованной продукции; отбор образцов и контроль маркировки и количества фасованного товара (контроль осуществляется в аккредитованной лаборатории или может осуществляться государственным инспектором на месте отбора).

При хранении: отбор образцов и контроль за соблюдением требований ТИПА к маркировке и количеству фасованного товара (контроль осуществляется в аккредитованной лаборатории или может осуществляться государственным инспектором на месте отбора).

Подробнее методы контроля изложены в технических заданиях Госстандарта.

Выбор субъекта хозяйствования для осуществления государственного метрологического надзора, его планирование и порядок его проведения осуществляется с учетом положений Указа Президента Республики Беларусь № 510 от 6 октября 2009 г. «О совершенствовании контрольной (надзорной) деятельности в Республике Беларусь» на основании анализа результатов предыдущих проверок, заданий Правительства Республики Беларусь, предложений Госстандарта и других надзорных органов.

Проверки могут быть плановыми, внеплановыми и внеплановыми тематическими оперативными.

Государственный метрологический надзор проводится одним или несколь-

кими государственными инспекторами либо комиссией, возглавляемой государственным инспектором, ответственным за проведение проверки.

Перечень вопросов, проверяемых при проведении государственного метрологического надзора в конкретных областях сфера законодательной метрологии, определяется в технических заданиях на проведение государственного метрологического надзора, разработанных и утвержденных Госстандартом.

6.2 Процедура проведения государственного метрологического надзора

Руководитель проверки до ее начала информирует всех участников комиссии о календарных сроках проведения проверки, проверяемых объектах, о целях и задачах или программе проверки.

О назначении плановой проверки юридическое лицо или индивидуальный предприниматель должны быть письменно извещены не позднее, чем за 10 рабочих дней до начала ее проведения уведомлением, форма которого установлена Советом Министров Республики Беларусь.

Срок проведения проверки определяется, исходя из объема работы с учетом конкретных задач и особенностей проверяемого юридического лица или индивидуального предпринимателя, и не должен превышать сроков проведения проверок, определенных Указом Президента Республики Беларусь № 510 от 16 октября 2009 г.

Перед началом проверки государственный инспектор или руководитель проверки обязан предъявить служебное удостоверение руководителю проверяемого юридического лица (обособленного подразделения юридического лица), при его отсутствии - представителю юридического лица либо индивидуальному предпринимателю, при его отсутствии - представителю индивидуального предпринимателя; и предписание на проведение проверки, а также внести необходимые сведения в книгу учета проверок (журнал производства работ).

При проведении государственного метрологического надзора, в случае необходимости, проводятся контрольные закупки, инспекционное обследование, экспериментальная проверка качества выполнения измерений уровня

радиоактивного загрязнения или другие методы, обеспечивающие достоверность и объективность результатов государственного надзора.

При наличии на проверяемом объекте нарушений требований законодательства об обеспечении единства измерений государственный инспектор устанавливает конкретные причины нарушения этих требований.

По результатам проверки, в ходе которой выявлены нарушения актов законодательства, составляется акт проверки. Результаты проверки, в ходе которой не выявлено нарушений актов законодательства, оформляются справкой проверки.

При наличии разногласий по содержанию акта между членами комиссии окончательное решение принимает руководитель проверки.

Акт проверки является основанием для принятия решений о выдаче предписаний, составления протоколов об административных правонарушениях в соответствии с действующим законодательством.

Формы предписаний, протоколов утверждаются Госстандартом.

Контрольные проверки проводятся в целях контроля устранения юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем нарушений, установленных в результате предыдущей проверки, и выполнения предписаний, выданных органами государственного метрологического надзора.

Контрольные проверки проводятся по мере устранения нарушений или после устранения нарушений требований законодательства об обеспечении единства измерений по обращению юридического лица или индивидуального предпринимателя либо по инициативе органов государственного метрологического надзора.

При проведении контрольной проверки проводится анализ мер, принятых юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем по устранению нарушений требований об обеспечении единства измерений и причин, их вызывающих.

Стоимость проб и образцов продукции, израсходованных при проведении испытаний (анализов, измерений) для установления ее соответствия требованиям ТИПА по показателям качества и номинальному количеству, а также затраты на

проведение испытаний (анализов, измерений) в порядке государственного метрологического надзора относятся на издержки производства (издержки обращения) проверяемого юридического лица или индивидуального предпринимателя.

Затраты на проведение испытаний проб и образцов продукции, отобранных в ходе надзора за измерениями радиоактивных загрязнений, финансируются из республиканского бюджета.

Порядок подготовки к проведению проверки. При подготовке к проверке проводится:

1) сбор и анализ деятельности юридических лиц, индивидуальных предпринимателей, осуществляющих деятельность, относящуюся к сферам пространства государственного метрологического надзора;

2) сбор и анализ сведений о юридическом лице или индивидуальном предпринимателе и выпускаемой им продукции (выполняемых работах, оказываемых услугах);

3) анализ ТНПА в области обеспечения единства измерений, относящихся к объекту проверки;

4) анализ материалов проверок, ранее проведенных у проверяемого юридического лица или индивидуального предпринимателя органами государственного надзора;

5) анализ и эффективность мер, принятых юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем по устранению нарушений требований законодательства об обеспечении единства измерений, выявленными предыдущими проверками;

6) анализ исполнения юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем предписаний о применении правовых мер, выданных органами государственного метрологического надзора по результатам предыдущей проверки.

По результатам проведенного анализа и на основании технического задания, разработанного Госстандартом Республики Беларусь, государственный инспектор готовит перечень вопросов, подлежащих проверке, и направляет их с

уведомлением субъекту проверки.

Порядок проведения проверки. Государственный метрологический контроль проводится в порядке, определенном Указом Президента Республики Беларусь № 51 от 16.10.2009 г. « О совершенствовании контрольной (надзорной) деятельности в Республики Беларусь». Порядок проведения контрольных закупок для контроля правильности применения средств измерений и проведении измерений при торговых операциях.

Проверка правильности отпуска товаров и блюд покупателям юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями, осуществляющими оптовую, розничную торговлю и торгово-производственную деятельность, проводится группой инспекторов (2-3 человека).

Контрольные закупки государственные инспекторы вправе осуществлять без предварительного уведомления руководителя проверяемого субъекта предпринимательской деятельности.

Проверка проводится путем контрольных закупок товаров, а также блюд, в том числе подготовленных к продаже (расфасованных, находящихся в торговом зале магазина, и блюд на раздаче).

Проверка правильности отпуска товаров (блюд) и произведенных расчетов с покупателям и проводится после получения покупателем кассового чека или кассиром наличных денег и передачи товара покупателю (госинспектору), а в магазинах самообслуживания — после получения денег кассиром- контролером и выдачи чека и покупки.

Товары, приобретенные государственным инспектором и объявленные контрольной закупкой, должны оставаться на прилавке, узле расчета, раздачи до вызова представителя администрации проверяемого объекта. В необходимых случаях при перевешивании (перемеривании) товары могут быть перенесены, а другое место только в присутствии продавца и представителя администрации.

Контрольные измерения должны проводиться в присутствии лиц, отпустивших товар, и представителя администрации на исправных, проверенных средствах измерений с точным соблюдением правил их эксплуатации. При

составлении акта проверки в нем должны быть указаны все реквизиты используемого средства измерений.

Номинальное количество предварительно расфасованных и находящихся в торговых залах товаров, подготовленных к продаже, определяется путем взвешивания 10 единиц однородного товара. В случае отсутствия указанного количества товара взвешиваются все, имеющиеся в наличии. За результат измерений массы нетто единицы товара принимается среднее его значение.

При проверке правильности отпуска товара необходимо руководствоваться действующими ТНПА.

Расхождение между заявленным количеством товара и количеством, полученным при контрольном измерении, не должно превышать норм, установленных действующими ТНПА, рецептурами, меню.

Установленные расхождения между заявленным количеством товара и количеством, полученным при контрольном измерении, отмечаются в акте проверки, делается вывод о правильности применения средств измерений и проведения измерений.

Порядок проведения инспекционного обследования средств измерений. Инспекционное обследование средств измерений проводят при осуществлении государственного метрологического надзора с целью установления точности работы, применяемых средств измерений.

Необходимость проведения инспекционного обследования средств измерений определяет государственный инспектор, осуществляющий государственный метрологический надзор.

Как правило, инспекционному обследованию подвергаются средства измерений, достоверность показаний которых вызывает сомнение (интенсивно эксплуатируемые или работающие в условиях, близких к предельно допустимым).

Инспекционное обследование средств измерений проводят непосредственно на месте эксплуатации, у юридического лица или индивидуального предпринимателя.

Инспекционное обследование осуществляет непосредственно государ-

ственный инспектор в присутствии представителя юридического лица или индивидуального предпринимателя, эксплуатирующего средства измерений.

При проведении инспекционного обследования используются эталонные средства измерения.

Результаты инспекционного обследования заносятся в таблицу.

В акте государственного надзора отражается факт проведения инспекционного обследования средств измерений, дается заключение о состоянии средств измерений.

Результаты инспекционного обследования могут послужить основанием для корректировки межповерочного интервала средства измерений, выдачи предписаний о запрещении их использования.

Порядок отбора проб (образцов) при проведении надзора фасованными товарами и измерениями радиоактивных загрязнений. Для оценки соответствия продукции (сырья) требованиям ТИПА применяется сплошной или выборочный контроль.

Отбор проб (образцов) проводится государственными инспекторами в присутствии должностных лиц проверяемого юридического лица или индивидуального предпринимателя.

Отбор проб (образцов) проводится из партии продукции (сырья) в соответствии с требованиями ТИПА по отбору проб на конкретные виды продукции.

Отобранные для проверки пробы (образцы) сопровождаются актом отбора. Акт отбора проб (образцов) подписывает государственный инспектор и представитель проверяемого юридического лица или индивидуальный предприниматель.

Испытания образцов проводятся в аккредитованной испытательной лаборатории. Контроль количества фасованного товара может осуществляться государственным инспектором на месте отбора образцов при наличии необходимых условий.

Оценка соответствия продукции требованиям ТИПА делается на основании испытаний.

Результаты испытаний проб распространяются на всю проверяемую партию продукции (сырья).

При несоответствии продукции (сырья) требованиям ТНПА устанавливаются причины нарушений этих требований и применяются правовые меры к проверяемому юридическому лицу или индивидуальному предпринимателю.

Порядок проведения экспериментальной проверки качества выполнения измерений. Экспериментальная проверка качества выполнения измерений проводится с использованием аттестованных контрольных образцов удельной (объемной) активности радионуклидов.

Измерения контрольных образцов осуществляют специалисты подразделений радиационного контроля в присутствии государственного инспектора.

Результаты экспериментальной проверки качества выполнения измерений обрабатываются в соответствии с требованиями ТНПА.

Обработку и оценку результатов экспериментальной проверки качества выполнения измерений осуществляет государственный инспектор.

Результаты экспериментальной проверки качества выполнения измерений оформляются протоколом.

При отрицательных результатах экспериментальной проверки качества выполнения измерений руководителем подразделения радиационного контроля в течение 10 дней по окончании проверки формируется план корректирующих процедур, который включает рассмотрение следующих вопросов:

- состояние средств измерений;
- квалификацию специалистов;
- соблюдение условий окружающей среды в помещении лаборатории;
- правильность применения МВИ;
- организация внутрилабораторного инструментального контроля качества выполнения измерений;
- наличие собственных аттестованных контрольных образцов удельной (объемной) активности радионуклидов;
- проведение повторной экспериментальной проверки качества выпол-

нения измерений.

Порядок оформления результатов проверок. Результаты проверки, в ходе которой не выявлено нарушений актов законодательства, оформляются справкой проверки.

По результатам проверки, в ходе которой выявлены нарушения актов законодательства, составляется акт проверки.

При проведении внеплановой тематической оперативной проверки проверяющие обязаны составлять акт (справку) проверки.

Акт (справка) проверки подписывается проверяющим (руководителем проверки) в срок не позднее пяти рабочих дней со дня окончания проверки.

Основные требования к акту:

- достоверность и обоснованность установленных фактов нарушений требований законодательства об обеспечении единства измерений и причин их вызвавших;
- краткость изложения при максимуме необходимой информации;
- полнота результатов проверки;
- объективность результатов проверки.

Ответственность за полноту, достоверность и объективность изложенных в акте материалов несут все члены комиссии, принимавшие участие в проверке.

Номер, присваиваемый акту проверки, выдается (из числа выделенных данному органу государственного метрологического надзора) руководителем подразделения, осуществляющего проверки соблюдения требований законодательства об обеспечении единства измерений, по журналам регистрации проверок.

Если проверка проводилась совместно с отделом государственного надзора за техническими регламентами и стандартами, то она должна быть оформлена одним актом, в котором состояние измерений на проверенном объекте излагается отдельным разделом. В этом случае номер акта обозначается дробью, в которой числитель - это номер, который присваивается акту отделом госнадзора за техническими регламентами и стандартами, а знаменатель - номер, присваиваемый

этому акту подразделением, осуществляющим государственный метрологический надзор.

Акт проверки должен содержать следующие разделы:

1 *«Исходные данные»*, в котором отражают:

- краткую характеристику проверяемого юридического лица или индивидуального предпринимателя и осуществляемый им вид деятельности;
- общее количество обособленных подразделений, входящих в состав проверяемого юридического лица или индивидуального предпринимателя и количество этих объектов, подвергнутых надзору;
- виды деятельности юридического лица, индивидуального предпринимателя, подлежащие государственному метрологическому надзору;
- номер аттестата аккредитации и сертификата соответствия, (если юридическое лицо или индивидуальный предприниматель осуществляют поверку, калибровку и ремонт средств измерений);
- общее количество средств измерений, находящихся у юридического лица или индивидуального предпринимателя в эксплуатации;
- номер записи в «Книге учета проверок»;
- наличие записей в «Книге замечаний и предложений»;
- другие данные, которые в дальнейшем могут позволить правильно осуществить планирование последующих проверок этого юридического лица или индивидуального предпринимателя и тщательно подготовиться к их проведению.

2 *«Результаты проверки»*, в котором отражаются все вопросы, планируемые к проверке, приводятся конкретные примеры выявленных нарушений требований законодательства об обеспечении единства измерений, а также их последствия (в том числе возможные).

Если проверка юридического лица или индивидуального предпринимателя осуществлялась по нескольким областям сферы законодательной метрологии, то результаты проверки по каждой из области излагаются в акте отдельным подразделом. В этом случае сведения о состоянии средств измерений вносятся в форму раздельно по каждому направлению.

3 «Выводы», в котором дается краткое заключение о состоянии измерений на проверенных объектах юридического лица или индивидуального предпринимателя, и указываются причины нарушений требований законодательства об обеспечении единства измерений.

При проведении проверки структурных подразделений проверяемого объекта могут составляться промежуточные акты проверки.

В этом случае в основном акте должны излагаться обобщенные материалы проверки юридического лица или индивидуального предпринимателя.

Номер промежуточного акта обозначается дробью: в числителе указывается номер основного акта, а в знаменателе — порядковый номер первичного объекта.

К основному акту прилагаются промежуточные акты, протоколы, справки.

Акт подписывают все участники проверки.

При наличии разногласий по содержанию акта окончательное решение принимает руководитель проверки.

Участники проверки, а также представители проверяемого юридического лица или индивидуального предпринимателя не согласные с указанным решением, вправе изложить в письменной форме свои возражения, которые прилагаются к акту (в акте отмечается наличие возражений). Обоснованность доводов, изложенных в возражениях, изучаются проверяющим (руководителем проверки) и по ним в течение 15 рабочих дней составляется письменное заключение, которое направляется проверяемому субъекту или его представителю под роспись (заказным письмом). При необходимости не позднее 10 рабочих дней со дня поступления возражений может быть назначена дополнительная проверка.

Содержание акта доводят до сведения руководителя юридического лица или индивидуального предпринимателя, которые его подписывают. В случае отказа от подписи в акте делается соответствующая запись.

Акт проверки вместе с предписаниями передают руководителю проверенного юридического лица или индивидуального предпринимателя (при отказе юридического лица или индивидуального предпринимателя от получения акта, акт ему не вручается, а пересылается по почте заказным письмом). В случае

необходимости, копии акта проверки и предписаний в срок не позднее пяти дней с момента его подписания направляются вышестоящей организации по подчиненности юридического лица или индивидуального предпринимателя, другим государственным контрольным органам, чьи представители участвовали в проверке.

Один экземпляр копии акта должен храниться в органе государственного метрологического надзора, проводившего проверку. Если проверка была совместной с отделом государственного надзора за техническими регламентами и стандартами и оформлена одним актом, то в центре стандартизации, метрологии и сертификации должны храниться две копии этого акта: одна в подразделении, осуществляющим надзор за техническими регламентами и стандартам, вторая - в подразделении, осуществляющем надзор за соблюдением требований законодательства об обеспечении единства измерений.

Обобщение материалов проверок. Обобщенные материалы проверок составляются при наличии существенных нарушений на проверенных объектах юридических лиц и индивидуальных предпринимателей в виде справок о состоянии измерений на этих объектах, подвергнутых государственному метрологическому надзору, и прилагаемых таблиц.

В обобщенных материалах, представляемых в Госстандарт, должны быть приведены конкретные примеры выявленных нарушений требований законодательства об обеспечении единства измерений, последствия (в том числе возможные) этих нарушений, принятые меры, результаты повторных проверок (контроля исполнения).

Обобщение материалов плановых и внеплановых тематических оперативных проверок государственного метрологического надзора по области и представление этих материалов в Госстандарт осуществляется областными органами государственного метрологического надзора.

Городские органы государственного метрологического надзора направляют материалы проверок (обобщенные справки) по проверенным объектам в областные органы государственного метрологического надзора в сроки, установленные

Госстандартом.

Ответственность за полноту и правильность изложения обобщенных материалов государственного метрологического надзора несет руководитель подразделения областного органа государственного метрологического надзора, осуществляющего проверки соблюдения требований законодательства об обеспечении единства измерений.

Реализация результатов государственного метрологического надзора

При выявлении у юридического лица или индивидуального предпринимателя нарушений требований законодательства об обеспечении единства измерений государственный инспектор принимает меры, установленные законодательством.

Порядок принятия правовых мер по результатам государственного надзора при установлении нарушений требований законодательства об обеспечении единства измерений осуществляется в соответствии с действующим законодательством.

Уполномоченные должностные лица органа государственного надзора, проводившего проверку, обязаны не позднее тридцатидневного срока со дня его вручения (направления) проверяемому субъекту или его представителю, а в случае подачи возражения - со дня вручения (направления) проверяемому субъекту заключения по этим возражениям, вынести предписание о применении к юридическому лицу или индивидуальному предпринимателю правовых мер запретительного характера, обеспечить контроль за их выполнением, а также принять иные меры по устранению выявленных нарушений и привлечению соответствующих лиц к ответственности.

Предписания о принятии мер запретительного характера в трехдневный срок должны быть направлены юридическому лицу или индивидуальному предпринимателю (вручены его уполномоченному представителю), в отношении которых они приняты.

Протоколы об административных правонарушениях юридических лиц, индивидуальных предпринимателей и физических лиц направляются для рассмотрения в суд.

Протоколы об административных правонарушениях могут быть составлены по результатам промежуточных актов.

По результатам проверки руководство проверяемого юридического лица или индивидуальный предприниматель на основании предписания об устранении нарушений требований законодательства об обеспечении единства измерений обеспечивает разработку плана организационно-технических мероприятий, в котором указываются конкретные меры и сроки по устранению нарушений требований законодательства об обеспечении единства измерений и причин, их вызвавших.

План направляется в орган государственного надзора, проводивший проверку. Обжалование юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями решений контролирующих органов, вынесенных по результатам проверок, осуществляется в порядке, установленном в Указе Президента Республики Беларусь № 510 от 16 октября 2009 года «О совершенствовании контрольной (надзорной) деятельности в Республике Беларусь».

7 Аккредитация измерительных лабораторий

7.1 Общий порядок аккредитации измерительных лабораторий в Республике Беларусь

Аккредитация проводится в соответствии с требованиями Национальной системы аккредитации Республики Беларусь рисунок 1 (ТКП 50.01 и [1]), соответствующих документов IAF и EA, СТБ ISO/IEC 17011 и настоящего технического кодекса. ТКП 50.10 устанавливает порядок аккредитации органов по сертификации систем управления, персонала, продукции, услуг и органов по лесной сертификации (далее – органы по сертификации) в Национальной системе аккредитации Республики Беларусь (далее Национальная система аккредитации). Национальная система аккредитации Республики Беларусь представлена на рисунке 7.1.1. Аккредитацию организаций, заявившихся на аккредитацию в качестве органов по сертификации (далее – заявитель на аккредитацию, орган по сертификации) осуществляет Национальный орган по аккредитации (далее – орган

по аккредитации).

Аккредитация предусматривает:

- оценку компетентности с целью первичной аккредитации;
- оценку компетентности с целью подтверждения и продления аккредитации;
- оценку компетентности с целью аккредитации в дополнительной области деятельности;
- актуализацию области аккредитации;
- периодический контроль с оценкой на месте;
- мониторинг за деятельностью аккредитованной организации с целью получения объективных свидетельств поддержания аккредитованной организацией своей компетентности на должном уровне в течение всего срока действия, на который представлена аккредитация;
- приостановление, возобновление сокращение области аккредитации, отмена, прекращение аккредитации.



Рисунок 7.1.1 – Национальная система аккредитации Республики Беларусь

Оценка заявителя на аккредитацию проводится с применением следующих методов:

- витнес-оценка (непосредственное наблюдение группой по оценке за действиями органа по оценке соответствия при оказании заявленных или уже аккредитованных услуг по оценке соответствия);
- оценка достоверности и достаточности записей по результатам работ по сертификации или регистрации деклараций о соответствии;
- анализа результатов обратной связи с клиентами заявителя на аккредитацию (результаты отзывов, анкетирования, опросов, обращений);
- анализа управления жалобами и апелляциями;
- анализа информации, поступившей от органов государственного контроля и надзора.

Критерии аккредитации органов по сертификации установлены в документах системы менеджмента органов по сертификации, в ТНПА Национальной системы подтверждения соответствия Республики Беларусь, в настоящем техническом кодексе и ТНПА, регламентирующих требования к органам по сертификации соответствующих видов деятельности – основополагающих стандартов (по СТБ 1500):

- для органов по сертификации систем управления – СТБ ISO/IEC 17021;
- для органов по сертификации продукции – СТБ EN 45011;
- для органов по сертификации услуг – СТБ EN 45011;
- для органов по сертификации персонала – СТБ ISO/IEC 17024;
- для органов по лесной сертификации – СТБ EN 45011 (при сертификации продукции по признаку происхождения) и СТБ ISO/IEC 17021 (при сертификации систем лесопользования и лесопользования).

Кроме требований, регламентируемых основополагающими стандартами, заявитель на аккредитацию должен учитывать требования межгосударственных правил и стандартов, международных документов ЕА, IAF и дополнительные критерии, установленные органом по аккредитации:

- наличие утвержденных Госстандартом порядков сертификации

специфичной продукции при отсутствии стандартизованных порядков сертификации;

- наличие инфраструктуры и производственной среды, обеспечивающей выполнение возложенных на орган по сертификации функций: помещения, мебель, телефонная и факсимильная связь, компьютерная и копировальная техника, соответствующее программное обеспечение, автотранспорт (при необходимости) и другие материальные ценности, микроклимат;

- наличие руководителя органа по сертификации, наделенного полномочиями для обеспечения независимости и беспристрастности в принятии решений; не менее трех специалистов, имеющих действующие сертификаты компетентности (эксперты-аудиторы имеют право предлагать свои услуги не более чем двум организациям);

- наличие гарантий, что весь персонал посредством подписи официально принял на себя обязательства по выполнению установленных правил Национальной системы аккредитации Республики Беларусь и Национальной системы подтверждения соответствия Республики Беларусь. Принятые обязательства должны включать требования о соблюдении конфиденциальности и обеспечения независимости интересов или отношений, возникающих в результате прошлых, существующих или предшествующих связей с потребителями его услуг, с целью исключения конфликта интересов;

- наличие документированных процедур идентификации, анализа и разрешения всех конфликтных ситуаций: потенциальный конфликт интересов должен быть выявлен, идентифицирован и минимизирован/устранен. В случае идентификации угроз беспристрастности заявитель на аккредитацию должен документально оформить и продемонстрировать процедуру устранения или минимизации таких угроз;

- осуществление и документирование результатов мониторинга компетентности персонала, например, посредством наблюдения при оценке на месте, или с применением других методик, таких как анализ отчетов по оценке и результатов обратной связи с клиентами для оценки работы персонала и

планирования соответствующих последующих действий для повышения квалификации персонала;

- ведение записей по результатам функционирования системы менеджмента органа по сертификации и ее совершенствованию; проведение внутренних аудитов с периодичностью не реже одного раза в год по каждому направлению деятельности органа по сертификации;

- определение ответственности и порядка управления бланками строгой отчетности, выпускаемых Госстандартом, согласно действующих в Республике Беларусь правил и норм;

- наличие программного продукта для ведения учета и передачи информации о выданных сертификатах соответствия, сертификатах одобрения, сертификатах компетентности и зарегистрированных декларациях о соответствии в реестр Национальной системы аккредитации;

- наличие актуального фонда ТНПА, устанавливающих требования к объектам оценки и требования к порядкам оценки (сертификации/декларированию соответствия);

- установление порядка ведения архива согласно действующему в Республике Беларусь законодательству с указанием типовых сроков хранения и порядка уничтожения архивных записей;

- уведомление органа по аккредитации о деятельности, которую орган по сертификации осуществляет за пределами Республики Беларусь с целью планирования для оценки всех местоположений, в которых осуществляются основные виды деятельности;

- наличие регистрации жалоб и апелляций и принятых по ним решений;

- наличие положительных результатов витнес-оценок по всем заявленным направлениям деятельности.

Аккредитованный орган по сертификации обязан в течение 10 дн предоставлять информацию в орган по аккредитации об изменениях, влияющих на состояние его аккредитации (как ухудшающих, так и улучшающих компетентность):

- юридического, коммерческого, имущественного и организационного статуса организации;
- ведомственной принадлежности;
- статуса высшего руководителя;
- состава ведущего персонала;
- общей политики;
- ресурсов и их размещения;
- области аккредитации;
- информацию о проведении работ по сертификации за пределами Республики Беларусь;
- других факторов, которые могут повлиять на возможности органа по сертификации выполнять требования аккредитации в разрешенной аттестатом аккредитации области деятельности.

При реорганизации юридического лица в форме слияния, присоединения, преобразования или изменении его наименования аттестат аккредитации переоформляется по заявлению правопреемника (переименованного юридического лица). К заявлению должны быть приложены документы, предусмотренные ТКП 50.10.

При реорганизации юридического лица в форме разделения или выделения аккредитация правопреемника(ов) проводится в объеме и порядке, предусмотренном разделом 4 ТКП 50.10.

При оценке компетентности заявителя на аккредитацию проверяется также соблюдение основных принципов аккредитации, обеспечивающих доверие к результатам оценки соответствия: беспристрастность; компетентность; ответственность; открытость (раскрытие информации) по; конфиденциальность; реагирование на жалобы и ТНПА, регламентирующих порядок сертификации, в том числе правил по межгосударственной стандартизации (при необходимости).

Оценка компетентности предусматривает:

- рассмотрение заявки на аккредитацию;
- анализ ресурсов;

- подготовку к оценке;
- экспертизу комплекта документов, представленных с заявкой по 4.5;
- предварительную оценку– при необходимости;
- оценку на месте;
- обобщение полученных данных и подготовку отчета по оценке на месте;
- принятие решения по аккредитации;
- оформление и выдачу аттестата аккредитации с прилагаемой областью аккредитации, включая подписание соглашения по аккредитации;
- внесение информации о выданном аттестате аккредитации в реестр Национальной системы аккредитации Республики Беларусь;
- подтверждение и продление, периодический контроль и мониторинг;
- аккредитацию в дополнительной области деятельности;
- приостановление, возобновление и отмена/прекращение аккредитации, сокращение области аккредитации ;
- актуализацию области аккредитации;
- приостановление, возобновление, отмена аккредитации, сокращение области аккредитации;
- внесение изменений в аттестат аккредитации и область аккредитации.

Рассмотрение заявки на аккредитацию. Для организации проведения работ заявитель на аккредитацию направляет органу по аккредитации заявку установленной формы, исходную информацию и анкету самооценки на соответствие основополагающему стандарту.

В дополнение к обязательным реквизитам, указанным в форме приложения А, заявка должна содержать:

- наименование органа по сертификации, отражающее фактически заявленную область аккредитации; место расположения юридического лица;
- информацию, касающуюся деятельности органа по сертификации, взаимоотношений в составе более крупной корпоративной организации (при наличии) со ссылкой на прилагаемые организационные структуры административной подчиненности всей организации с идентификацией в ней

подразделений, на базе которых создан орган по сертификации, и подробную организационную структуру органа по сертификации; адреса всех физических мест расположения, на которые распространяется заявленная область;

- информацию о перечне заявленных услуг (укрупнено - в бланке заявки и подробно - в приложении к заявке, приложение Б);

- обязательства выполнять критерии аккредитации и другие обязательства органа по сертификации согласно 8.1 СТБ ISO/IEC 17011.

Приведенная в приложении А форма заявки может быть дополнена с учетом особенностей и размеров органа по сертификации при сохранении обязательного перечня информации.

Неотъемлемыми приложениями к заявке на аккредитацию являются:

а) копия устава предприятия (организации), свидетельство о государственной регистрации организации в Едином регистре юридических лиц и индивидуальных предпринимателей (приложение Б);

б) положение об органе по сертификации, утвержденное руководителем органа по сертификации;

в) руководство по качеству, разработанное в соответствии с требованиями основополагающих стандартов (4.1.3) или СТБ ISO 9001 (с отражением в нем обязательных требований, установленных к организации, оцениваемому в качестве органа по сертификации на соответствие основополагающему стандарту), документов EA, IAF, утвержденное руководителем органа по сертификации;

г) документы, разработанные в развитие руководства по качеству (стандарты организации, документированные процедуры, рабочие инструкции);

д) информация о компетентности персонала (приложение Б), об участии персонала в стажировках;

е) положения о комитетах (советах) органа по сертификации, утвержденные руководителем органа по сертификации;

ж) порядок(ки) проведения сертификации в конкретной(ых) области(ях) деятельности (в случае отсутствия ТНПА, устанавливающего указанный порядок), утвержденный(е) Госстандартом;

з) информация о наличии претензий к деятельности организации/органа по сертификации;

и) дополнительная информация по требованию органа по аккредитации – в пределах действующего законодательства.

Документы системы менеджмента заявителя на аккредитацию, представляемые в комплекте с заявкой, выполненные на иностранном языке, подлежат переводу на русский/белорусский язык. Документы системы менеджмента заявителя на аккредитацию предоставляются заявителем непосредственно или направляются почтовым отправлением с описью вложения.

Орган по аккредитации проводит проверку полноты, достаточности и соответствия предоставленной заявителем на аккредитацию информации установленным требованиям, проводит регистрацию. При наличии несоответствий в оформлении заявки или некомплектности документов заявителю на аккредитацию сообщается, что необходимо дополнительно представить к заявке или исправить в ней.

Анализ ресурсов. Орган по аккредитации проводит анализ потенциальной возможности оценить заявителя на аккредитацию, учитывая политику, компетентность, количество заявок на рассмотрении в текущий период, наличие ресурсов, в том числе наличие экспертов по оценке и технических экспертов. Анализ ресурсов также включает оценку потенциальной возможности органа по аккредитации провести работы по аккредитации в согласованные с заявителем сроки.

Подготовка к оценке. Подготовка к оценке включает:

а) назначение группы по оценке. В состав группы по оценке включают: ведущего эксперта по оценке и достаточное количество экспертов по оценке /технических экспертов согласно всех направлений заявленной области. При необходимости группа по оценке может включать экспертов в специфической области деятельности. Технических экспертов выбирают из числа специалистов, включенных в Перечень технических экспертов национального органа по аккредитации. Эксперты в специфической области деятельности назначаются из

числа квалифицированных специалистов организаций и предприятий в соответствии с их профессиональной областью деятельности;

Технический эксперт – лицо, назначенное органом по аккредитации для технического консультирования в специальных областях знаний и для экспертиз в областях, подвергаемых оценке. Технический эксперт должен иметь высшее техническое образование и соответствующий опыт работы в направлении, к оценке которого он привлекается.

б) составление договора на проведение работ по аккредитации. В договоре определяются сроки и объемы проводимых работ по аккредитации и условия их финансирования;

в) согласование с заявителем на аккредитацию состава группы по оценке и сроков работы.

Орган по аккредитации доводит до руководства заявителя на аккредитацию (посредством отправки по почте/факсом/электронной почтой) состав группы по оценке. Не позднее 3 дней после получения планируемого состава группы по оценке заявитель на аккредитацию имеет право письменно обратиться в орган по аккредитации для решения вопроса о замене кандидата в состав группы по оценке. При этом заявитель на аккредитацию должен предоставить обоснование отвода конкретной кандидатуры. В случае обоснованного отказа от кандидата в состав группы по оценке, орган по аккредитации принимает решение о замене кандидата и согласовании новой кандидатуры с заявителем на аккредитацию.

Орган по аккредитации гарантирует, что члены группы по оценке действуют беспристрастно и непредвзято. В частности:

а) члены группы по оценке сообщают о любой предполагаемой, существующей или ранее существовавшей связи с заявителем на аккредитацию, включая консультации, что может подорвать доверие к процессу аккредитации и принятому решению;

б) все члены группы по оценке подписывают декларацию эксперта с обязательствами выполнять и руководствоваться в своей деятельности требованиями, установленными Национальной системой аккредитации и кодексом

поведения эксперта, включая аспекты, касающиеся конфиденциальности, беспристрастности и независимости от коммерческих интересов.

На этапе подготовки к оценке группа по оценке наряду с выбором компетентного персонала СТБ ISO/IEC 17011 и требованиям СТБ ISO/IEC 17000 осуществляет выбор:

- основополагающих стандартов и ТНПА, на которые в основополагающих стандартах даны ссылки; ТНПА, регламентирующих порядок сертификации и декларирования соответствия в заявленных областях деятельности;

- времени для поведения оценки, согласованного с заявителем на аккредитацию;

- объектов оценки.

При большом количестве объектов оценки группой по оценке определяются профилирующие направления, по которым будет проведена оценка. Число выбранных объектов должно быть достаточным для формирования объективного и достоверного заключения по результатам оценки.

При первичной оценке должны быть оценены с применением витнес-оценки все направления деятельности заявителя на аккредитацию. Ведущий эксперт по оценке определяет ответственных в группе по оценке за выполнение конкретных функций: по подготовке к оценке, проведению оценки и оформлению результатов оценки.

При первичной аккредитации по согласованию с заявителем на аккредитацию возможно проведение предварительной оценки. Основанием для организации работы по предварительной оценке является заявка на проведение предварительной оценки. Форма заявки на проведение предварительной оценки не регламентируется, оформляется на фирменном бланке письма заявителя на аккредитацию. Заявитель на аккредитацию вправе в заявке на предварительную оценку определить конкретные требования системы менеджмента и/или конкретные направления предполагаемой области аккредитации, по которым необходимо провести предварительную оценку на соответствие требованиям основополагающих стандартов, документов ЕА, IAF, критериям Национальной

системы аккредитации и настоящего технического кодекса.

Результатом предварительной оценки является идентификация несоответствий установленным требованиям. Консультации при проведении предварительной оценки не допускаются. По результатам предварительной оценки оформляется лист несоответствий/предложений по улучшению, в котором идентифицируются выявленные несоответствия/предложения по улучшению. Результаты предварительной оценки не учитываются при принятии решения об аккредитации.

Экспертиза комплекта документов, представленных с заявкой. Группа по оценке проводит экспертизу комплекта документов, представленных с заявкой. При экспертизе представленных документов проводится анализ их комплектности, полноты, правильности оформления, соответствия требованиям основополагающих стандартов, документов ЕА, IAF, критериям, установленным Национальной системой аккредитации и требованиям настоящего технического кодекса.

В процессе проведения экспертизы группа по оценке от заявителя на аккредитацию может быть запросить дополнительную информацию в рамках действующего законодательства Республики Беларусь. Группа по оценке анализирует всю представленную заявителем и полученную от контролирующих организаций и других источников информацию о деятельности заявителя на аккредитацию в предшествующий период – до подачи заявки на аккредитацию. По результатам экспертизы составляется отчет по экспертизе, который направляется заявителю на аккредитацию.

Отчет содержит заключение о соответствии/несоответствии заявки и представленных с ней документов установленным требованиям, необходимости их доработки и возможности проведения оценки до устранения несоответствий. На основании выявленных несоответствий может быть принято решение об отказе в дальнейшем рассмотрении заявки на аккредитацию с указанием причин отказа. Материалы, подтверждающие устранение несоответствий по результатам экспертизы, заявитель на аккредитацию представляет органу по аккредитации в сроки, согласованные в отчете по экспертизе, но не позднее 6 мес с даты

оформления отчета по экспертизе. При непредставлении материалов по устранению замечаний по экспертизе в согласованный срок, работы по оценке компетентности заявителя на аккредитацию прекращаются.

Оценка на месте. Оценка на месте осуществляется в соответствии с СТБ ISO/IEC 17011 согласно программе оценки, согласованной с заявителем на аккредитацию посредством подписи, в которую включаются: цель оценки, критерии аккредитации, временной график, объем работ по оценке, в том числе распределение функций между членами группы по оценке, совещания, перерывы, витнес-оценки.

Оценка на месте начинается с предварительного совещания, на котором присутствует группа по оценке и представители руководства организации - заявителя на аккредитацию. На предварительном совещании программа оценки при необходимости окончательно уточняется и корректируется. Ведущий эксперт по оценке представляет состав группы по оценке и функции членов группы по оценке. Представитель заявителя на аккредитацию доводит до группы по оценке актуальную обзорную информацию о видах деятельности организации, включая деятельность органа по сертификации (при наличии) за анализируемый период. Результаты предварительного совещания отражаются в отчете по результатам оценки или, при необходимости оформляется протокол.

Группа по оценке проводит оценку с применением методов по ТКП 50.10 или их комбинации. Витнес-оценка должна быть проведена по всем заявленным направлениям деятельности при оценке компетентности с целью аккредитации и аккредитации в дополнительной области деятельности. Витнес-оценка проводится посредством:

- непосредственного наблюдения за действиями органа по сертификации при оказании заявленных услуг по сертификации (при положительных результатах витнес-оценки и принятого положительного решения по аккредитации орган по сертификации может принять положительное решение о подтверждении соответствия заявленного объекта);

- повторной демонстрации уже сертифицированных объектов оценки

соответствия;

- моделирования процесса сертификации (или его части) или регистрации декларации о соответствии.

Оценка на месте проводится на производственных площадях, где осуществляются основные виды деятельности заявителя на аккредитацию.

Примечание – Основными видами деятельности могут быть формирование политики, разработка процессов и/или методов сертификации, анализ контрактов, планирование и проведение работ по сертификации, анализ со стороны руководства, утверждение и принятие решений по результатам оценки соответствия.

Группа по оценке оценивает:

- эффективность системы менеджмента органа по сертификации;
- соблюдение требований основополагающих стандартов, основных критериев и принципов аккредитации.

При оценке на месте:

- заявитель на аккредитацию обеспечивает: доступ к необходимой информации, записям, документации и общение с персоналом, участвующим или имеющим отношение к проведению работ по сертификации и регистрации деклараций о соответствии;

- группа по оценке анализирует полноту и достоверность информации и записей, возможность проследить обоснованность принятия решений о выдаче/невыдаче сертификатов соответствия, сертификатов компетентности, регистрации деклараций о соответствии.

Группа по оценке общается с персоналом посредством собеседования, анкетирования, диалога, витнес-оценки с целью оценки его компетентности: знаний и навыков (умения применять знания на практике). При этом оценка осуществляется по всем требованиям основополагающих стандартов и настоящего технического кодекса. При оценке на месте группа по оценке оформляет чек-листы, включающие:

- требования основополагающих стандартов, настоящего технического

кодекса и документов системы менеджмента заявителя на аккредитацию;

- информацию о выполнении/невыполнении указанных требований и ссылки на объективные свидетельства демонстрации выполнения/невыполнения;

- выводы о соответствии/несоответствии объекта оценки данным требованиям.

При выявлении в процессе оценки на месте форс-мажорных обстоятельств, характеризующих:

- неполный состав группы по оценке;

- недостаточность суммарных знаний группы по оценке;

- наличие претензий заявителя на аккредитацию к работе группы по оценке или отдельным специалистам группы по оценке;

- несогласии с составом группы по оценке, обнаруженных на этапе оценки на месте, работы по оценке с целью аккредитации/подтверждения и продления аккредитации могут быть приостановлены по решению руководителя органа по аккредитации и их возобновление возможно при устранении выявленных обстоятельств (разрешении конфликта интересов).

Приостановление работ по оценке на месте оформляется протоколом с указанием причин приостановления.

Обобщение полученных данных и подготовка отчета по оценке на месте.

Группа по оценке проводит анализ объективных свидетельств, собранных в ходе оценки на месте, для подготовки отчета по оценке на месте согласно СТБ ISO/IEC 17011. Группа по оценке формирует и подписывает листы несоответствий/предложений по улучшению (приложение к отчету по оценке на месте). Выявленные несоответствия принимаются руководством органа по сертификации посредством подписи.

В листе несоответствий указывается необходимость проведения дополнительной оценки на месте с целью проверки устранения несоответствий. На заключительном совещании группа по оценке представляет руководству организации - заявителя на аккредитацию лист несоответствий и выводы о степени компетентности, сделанные на основе анализа полученной информации и

объективных свидетельств оценки. Заявителю на аккредитацию предоставляется возможность задать вопросы по поводу полученных выводов, включая несоответствия (при наличии), опровергнуть их, сформировать свое особое мнение. Особое мнение заявителя на аккредитацию о выводах по оценке регистрируется в соответствующем разделе листа несоответствий/предложений по улучшению. Результаты заключительного совещания при необходимости оформляются протоколом.

Если группа по оценке затрудняется сформулировать вывод о соответствии/несоответствии компетентности заявителя на аккредитацию по результатам анализа полученных данных ведущий эксперт по оценке обращается за разъяснениями в орган по аккредитации. Письменный отчет по итогам оценки предоставляется организации-заявителю на аккредитацию не позднее 14 дней после завершения оценки на месте при наличии всех необходимых данных для его составления. Отчет по итогам оценки на месте содержит информацию о (об):

- заявителе на аккредитацию;
- органе по сертификации (при подтверждении и продлении, при аккредитации в дополнительной области деятельности);
- основополагающем стандарте, устанавливающем критерии оценки и настоящем техническом кодексе, устанавливающем дополнительные критерии оценки;
- составе и квалификации группы по оценке;
- дате оценки;
- дате подписи/утверждения программы по оценке;
- результатах оценки требованиям основополагающего (их) стандарта (ов), ТНПА Национальной системы подтверждения соответствия Республики Беларусь, межгосударственных правил (при необходимости) и настоящего технического кодекса;
- заключение по оценке, включающее: объем проведенной оценки – выполнение программы оценки; примененные методы оценки; сроки разработки корректирующих действий; сроки устранения несоответствий (при наличии),

выводы/рекомендации о соответствии/несоответствии компетентности заявителя критериям оценки; информация о том, что окончательное решение будет принято технической комиссией по аккредитации, информация о наличии приложений к отчету.

При формировании раздела «результаты оценки», осуществляется краткое описание результатов оценки:

а) юридический и имущественный статус:

- наличие свидетельства о регистрации организации в Едином государственном регистре юридических лиц и индивидуальных предпринимателей;
- документы, подтверждающие имущественный статус зданий, в которых размещается орган по сертификации;

- размещение (изменение в размещении) органа по сертификации;

- методы оценки;

б) организационная структура органа по сертификации:

- краткое описание составляющих структуры;

- наличие в структуре советов (комитетов) и их функции;

- наличие порядка обеспечения беспристрастности и его соблюдение;

- наличие порядка и соблюдение конфиденциальности информации,

- обеспеченность ресурсами условия работы;

- экономическая стабильность;

в) область аккредитации:

- наличие действующих аттестатов аккредитации краткое содержание области аккредитации;

- соблюдение области аккредитации;

г) управление документацией:

- наличие порядков управления всеми видами применяемых органом по сертификации документов и соблюдение установленных порядков;

- ответственность и соблюдение установленных требований по ведению архивов;

- соблюдение требований по управлению бланками строгой отчетности и

другими формами и бланками;

д) наличие испытательной базы, взаимодействие со сторонними организациями:

- наличие типовых форм соглашений с клиентами и с испытательными подразделениями, достаточность испытательной базы,

- отчетность перед Госстандартом, предоставление информации в Реестр Национальной системы подтверждения соответствия Республики Беларусь;

е) система менеджмента, внутренние аудиты, анализ со стороны руководства:

- документы системы менеджмента органа по сертификации и документы систем управления организации, которые применяет орган по сертификации в работах по сертификации;

- наличие и соблюдение процедур по проведению внутренних аудитов, анализу со стороны руководства, документирование, доведение до ответственных за проверяемые виды деятельности лиц;

- соответствие корректирующих и предупреждающих действий по результатам внутренних аудитов;

ж) соблюдение процедуры сертификации, регистрации деклараций о соответствии:

- объем проведенных органом по сертификации работ за анализируемый период;

- объем записей, оцененных группой по оценке;

- объем витнес-оценок, проведенных группой по оценке;

- объем оценок, проведенных с применением других методов (при наличии);

з) управление жалобами и апелляциями:

- наличие и регистрация жалоб и апелляций;

- документирование результатов рассмотрения жалоб и апелляций;

и) выполнение мероприятий по результатам экспертизы и предыдущих оценок:

- результаты экспертизы, выполнение мероприятий по результатам экспертизы;

- выполнение мероприятий по результатам предыдущих оценок.

Предложения по улучшению носят рекомендательный характер, их выполнение анализируется при последующей оценке.

Группа по оценке и руководство организации заявителя на аккредитацию подписывают отчет по оценке на месте. Группа по оценке предлагает заявителю на аккредитацию прокомментировать отчет по оценке на месте, сформировать свое мнение, зарегистрировать в разделе «Комментарии» листа несоответствий/предложений для улучшения и заявить об уже предпринятых и планируемых действиях.

Заявитель на аккредитацию в сроки, согласованные в отчете по оценке на месте, разрабатывает корректирующие действия по устранению выявленных несоответствий и представляет ведущему эксперту по оценке. Ведущий эксперт по оценке совместно с группой по оценке анализирует их достаточность и адекватность выявленным несоответствиям и соблюдение сроков их реализации.

Ведущий эксперт по оценке посредством подписи делает отметку о согласовании/несогласовании группой по оценке корректирующих действий.

Заявитель на аккредитацию представляет органу по аккредитации документальное подтверждение по реализации запланированных корректирующих действий по устранению выявленных несоответствий.

Ведущий эксперт анализирует результативность запланированных мероприятий и делает в плане корректирующих действий запись об их достаточности/недостаточности.

Группа по оценке анализирует результаты предпринятых действий на достаточность и результативность. Если обнаружится, что корректирующие действия органа по сертификации являются недостаточными, группа по оценке запрашивает дополнительную информацию. Группой по оценке может быть принято решение о проведении оценки на месте с целью контроля устранения выявленных несоответствий.

При непредоставлении в срок необходимой информации группа по оценке может обратиться к технической комиссии по аккредитации с предложением о

приостановлении аккредитации.

Для принятия решения об аккредитации заявителя группа по оценке на заседании технической комиссии по аккредитации представляет информацию согласно СТБ ISO/IEC 17011.

Группа по оценке принимает на себя ответственность за содержание отчета по оценке на месте, в том числе за выявленные несоответствия и соблюдение конфиденциальности информации, полученной в результате оценки.

Принятие решения по аккредитации. Решение о предоставлении аккредитации, сокращении области аккредитации, аккредитации в дополнительной области деятельности, приостановлении, возобновлении и отмене/прекращении аккредитации принимается на основании результатов оценки. Решение принимает техническая комиссия по аккредитации, которая назначается из сотрудников органа по аккредитации, не принимавших участие в оценке.

На заседание технической комиссии по аккредитации ведущий эксперт по оценке формирует дело, включающий:

- заявку на аккредитацию с комплектом документов заявителя на аккредитацию;
- отчет по оценке с приложением материалов;
- состав группы по оценке;
- отчет по экспертизе и анализу документов заявителя на аккредитацию и результаты устранения замечаний по результатам экспертизы;
- программу оценки на месте;
- отчет об оценке на месте с прилагаемыми материалами (технические задания техническим экспертам и отчеты технических экспертов, лист несоответствий/предложений по улучшению – при наличии, чек-листы),
- план корректирующих действий по устранению несоответствий (при наличии), документы, подтверждающие устранение несоответствий (при необходимости);
- проект плана периодического контроля;
- проект области аккредитации;

- другие документы по усмотрению ведущего эксперта по оценке и запросу технической комиссии по аккредитации.

Результаты заседания технической комиссии по аккредитации оформляются протоколом. Выписка из протокола, включающая информацию о принятом решении, направляется заявителю на аккредитацию.

При принятии положительного решения технической комиссией по аккредитации орган по аккредитации не позднее 15 дней готовит проект соглашения с органом по сертификации и оформляет аттестат аккредитации. Аттестат аккредитации оформляется на русском и на иных языках (по запросу).

Неотъемлемой частью аттестата аккредитации является область аккредитации, оформленная согласно СТБ ISO/IEC 17011, содержащая как минимум следующую информацию:

- полное наименование органа по сертификации;
- ТНПА, в соответствии с которым(и) органу по сертификации разрешено проводить работы по сертификации продукции/персонала/услуг/систем управления, с указанием года его утверждения (порядки сертификации);
- сертифицируемые отрасли промышленности (наименования и коды по [9] - для органов по сертификации систем управления и органов по сертификации работ);
- сертифицируемые виды продукции;
- сертифицируемые специальности;
- сертифицируемые виды услуг.

При отрицательных результатах аккредитации заявителю на аккредитацию направляется решение об отказе в аккредитации с обоснованием причин отказа. Основанием для отказа в аккредитации является:

- несоответствие деятельности заявителя требованиям основополагающих стандартов (отказ в аккредитации возможен при наличии одного несоответствия требованиям основополагающего стандарта);
- невыполнение требований Национальной системы аккредитации Республики Беларусь и Национальной системы подтверждения соответствия

Республики Беларусь;

- непредоставление документов, необходимых для аккредитации в соответствии с настоящим техническим кодексом, наличие в предоставленных документах недостоверной или искаженной информации, не устранение в согласованные сроки несоответствий установленным критериям.

Орган по аккредитации не позднее 15 дн после принятия решения технической комиссией по аккредитации вносит в установленном порядке в реестр Национальной системы аккредитации информацию о выданном аттестате аккредитации.

Оценка компетентности с целью подтверждения и продления аккредитации. Процедура оценки компетентности с целью подтверждения и продления аккредитации осуществляется аналогично процедуре оценки компетентности с целью первичной аккредитации. Заявка на подтверждение и продление представляется аккредитованным органом по сертификации в орган по аккредитации не ранее, чем за 6 месяцев и не позднее чем за три месяца до окончания срока действия аттестата аккредитации.

При принятии положительного решения технической комиссией по аккредитации о продлении срока действия аттестата аккредитации орган по аккредитации оформляет аттестат аккредитации с прилагаемой областью аккредитации под тем же регистрационным номером на новый срок действия аттестата аккредитации.

Органом по аккредитации на новый срок действия аттестата аккредитации заключается соглашение по аккредитации. Информация о продлении срока действия аттестата аккредитации вносится в реестр Национальной системы аккредитации Республики Беларусь.

Оценка компетентности при периодическом контроле и мониторинге. Орган по аккредитации с момента выдачи аттестата аккредитации осуществляет постоянное наблюдение за деятельностью органа по сертификации согласно планам, которые включают: периодический контроль деятельности органа по сертификации с оценкой на месте и мониторинг (анкетирование, собеседование,

анализ периодически запрашиваемой информации от органа по сертификации без оценки на месте, оценку удовлетворенности потребителей услугами органа по сертификации, информация от контролирующих организаций), витнес-оценки.

Периодический контроль планируется таким образом, чтобы за время действия аккредитации орган по аккредитации имел возможность провести витнес-оценки по всем направлениям деятельности, в том числе – по дополнительно заявленным. Периодический контроль с оценкой на месте, как один из видов постоянного наблюдения соответствия компетентности органа по сертификации, проводится аналогично первичной оценке, как изложено в разделе 4 настоящего технического кодекса, с учетом опыта, приобретенного при предшествующих оценках. Периодический контроль по объему проведения является не таким всесторонним как оценка компетентности при подтверждении и продлении. Интервалы периодического контроля с оценкой на месте устанавливаются органом по аккредитации после принятия решения об аккредитации с учетом соблюдения условий:

а) первый периодический контроль осуществляется не позднее 12 мес. после принятия решения об аккредитации;

б) последующие оценки на месте с целью периодического контроля деятельности аккредитованного органа по сертификации на протяжении срока действия аккредитации осуществляются с интервалом не более 18 мес.;

в) изменение интервалов проведения периодического контроля зависит от проверенной на практике стабильности деятельности органа по сертификации в предоставлении услуг по сертификации, что включает:

- отсутствие несоответствий при проведении предыдущей оценки на месте в части соблюдения процедуры сертификации;

- положительные результаты мониторинга;

- отсутствие жалоб/апелляции и претензий.

Результаты периодического контроля оформляются отчетом по оценке, в котором дается оценка фактического состояния деятельности органа по сертификации и приводятся соответствующие выводы о

компетентности/некомпетентности органа по сертификации. Один экземпляр отчета по результатам периодического контроля, подписанного всеми членами группы по оценке, направляется органу по сертификации. На экземпляре органа по аккредитации руководитель органа по сертификации и, при необходимости, персонал ставят подпись об ознакомлении.

Несоответствия, отмеченные в отчете по результатам периодического контроля, должны быть устранены органом по сертификации в сроки, согласованные с группой по оценке. Орган по сертификации должен представить в орган по аккредитации документы, подтверждающие выполнение запланированных корректирующих действий.

- при полном отсутствии деятельности по сертификации в течение одного года, а в определенной области деятельности – в течение 2 лет – аккредитация органа по сертификации прекращается.

При наличии жалоб или существенных изменений (4.1.8) орган по аккредитации может проводить внеочередной контроль.

Мониторинг деятельности аккредитованного органа по сертификации осуществляется с периодичностью не реже одного раза в квартал и включает: анкетирование, собеседование, анализ периодически запрашиваемой от аккредитованной организации информации, оценку удовлетворенности потребителей качеством услуг аккредитованного органа по сертификации, анализ информации от контролирующих организаций, витнес-оценки.

Оценка компетентности с целью аккредитации в дополнительной области деятельности. Аккредитация в дополнительной области деятельности проводится по заявлению органа по сертификации.

Аккредитация в дополнительной области деятельности может совмещаться с периодическим контролем за деятельностью органа по сертификации. Оценка на месте с целью аккредитации в дополнительной области деятельности проводится с обязательным применением витнес-оценки каждого заявленного направления деятельности.

Решение об аккредитации в дополнительно заявленной области деятельности

принимает техническая комиссия по аккредитации Национального органа по аккредитации Республики Беларусь.

При отказе в аккредитации в дополнительной области деятельности органу по сертификации направляется решение с обоснованием причин отказа. Информация о предоставлении органу по сертификации аккредитации в дополнительной области деятельности вносится в аттестат аккредитации, область аккредитации и реестр Национальной системы аккредитации Республики Беларусь.

Оценка компетентности при актуализации области аккредитации.

Актуализация области аккредитации осуществляется по письменному заявлению органа по сертификации. Актуализация области аккредитации осуществляется при внесении изменений в требования к объектам сертификации. Актуализация области аккредитации осуществляется при предоставлении объективных свидетельств того, что данная актуализация не:

- оказывает влияния на компетентность при проведении работ по сертификации;
- является результатом перехода на требования вновь вводимого основополагающего стандарта.

При переходе на требования вновь вводимого основополагающего стандарта органы по сертификации:

- проходят обучение требованиям нового основополагающего стандарта;
- по заявлению органа по сертификации проводится оценка на месте согласно разделу 4 на соответствие требованиям нового основополагающего стандарта.

На актуализированной области аккредитации фиксируется фактическая дата её подписания с идентификацией регистрационного номера аттестата аккредитации, к которому она прилагается, и даты его выдачи.

Приостановление, возобновление, отмена аккредитации, сокращение области аккредитации. Решение о приостановлении, отмене/прекращении действия аккредитации, сокращении области аккредитации принимается технической комиссией по аккредитации Национального органа по аккредитации Республики Беларусь. Решение о приостановлении, отмене/прекращении действия аккредитации, сокращении области аккредитации принимается при:

а) наличии отрицательных результатов оценки компетентности, свидетельствующих о невыполнении требований аккредитации, полученных при проведении:

- оценки на месте с целью аккредитации, подтверждения и продления аккредитации;

- периодического контроля;

- мониторинга;

б) полном отсутствии деятельности по сертификации в течение одного года, а в определенной области деятельности - в течение 2 лет;

в) наличии отрицательного решения по результатам рассмотрения жалоб/претензий;

г) несоблюдении условий соглашения по аккредитации.

Приостановление или отмена/прекращение аккредитации могут быть предприняты в отношении части или всей области аккредитации.

Решение о приостановлении, отмене/прекращении аккредитации, сокращении области аккредитации может быть принято по инициативе (письменному заявлению) самого органа по сертификации.

Информация о приостановлении, отмене/прекращении действия аккредитации, сокращении области аккредитации с указанием причин письменно доводится до сведения органа по сертификации, вносится в аттестат аккредитации, область аккредитации и Реестр Национальной системы аккредитации.

Возобновление действия аккредитации возможно после полного устранения органом по сертификации причин приостановления действия аккредитации и проведения повторной оценки органом по аккредитации с положительными

результатами оценки.

Если орган по сертификации в течение 6 месяцев не предпринял действий к возобновлению действия аккредитации, то аттестат аккредитации отменяется и информация вносится в Реестр Национальной системы аккредитации.

Оформление и выдача аттестата аккредитации, его дубликата, внесение изменений в аттестат аккредитации и область аккредитации. Оформление и выдача аттестата аккредитации, его дубликата, внесение изменений в аттестат аккредитации и область аккредитации осуществляется на основании решения технической комиссии по аккредитации Национального органа по аккредитации Республики Беларусь. Оформление и выдача аттестата аккредитации, его дубликата осуществляется органом по аккредитации:

- не позднее 15 дней с момента оформления выписки из протокола заседания технической комиссии по аккредитации Национального органа по аккредитации Республики Беларусь;

- при наличии подписанного соглашения по аккредитации (соглашение подписывается не позднее 10 дней с момента принятия решения технической комиссией по аккредитации Национального органа по аккредитации Республики Беларусь;

- при наличии подписанной руководителем органа по аккредитации области аккредитации (область аккредитации подписывается не позднее 15 дней с момента принятия решения об аккредитации).

Аттестат аккредитации выдается руководителю или его полномочному представителю (заместителю).

Аттестат аккредитации согласно требованиям СТБ ISO/IEC содержит:

- регистрационный номер аттестата аккредитации, содержащий уникальный код органа по сертификации;

- наименование органа по сертификации, отражающее направления его деятельности;

- наименование организации (юридического лица), на базе которого создан орган по сертификации;

- место расположения организации;
- информация о соответствии требованиям Национальной системы аккредитации Республики Беларусь;
- обозначение основополагающего стандарта с указанием года утверждения/пересмотра;
- ссылка на прилагаемую(ые) к аттестату аккредитации область(и);
- срок действия аттестата аккредитации;
- дата принятия решения об аккредитации на заседании технической комиссии по аккредитации;
- статус (в Национальной системе аккредитации Республики Беларусь) лица, подписавшего аттестат аккредитации и расшифровка подписи (инициалы и фамилия).

Неотъемлемой частью аттестата аккредитации является область аккредитации, оформляемая приложением к аттестату аккредитации по форме, приведенной в приложении В.

Сведения о выданном аттестате аккредитации и области аккредитации вносятся в Реестр Национальной системы аккредитации Республики Беларусь. Изменения в аттестат аккредитации вносятся на основании выписки из решения об аккредитации (протокола заседания технической комиссии по аккредитации). Запись о наличии изменения вносится на оборотную сторону бланка аттестата аккредитации. Изменения вносятся одним из способов:

- переоформлением аттестата аккредитации на новом бланке (при изменении реквизитов, требующих изложения в новой редакции: наименования органа по сертификации, наименования организации, места расположения, юридического статуса);
- внесением дополнений следующего содержания «срок действия продлен до___», «приостановлен до___», «возобновлен с___», «отменен/прекращен с___».

Запись на бланк аттестата аккредитации вносится при актуализации, дополнении и сокращении области аккредитации, удостоверяются подписью

руководителя Национального органа по аккредитации и заверяются печатью.

Информация о внесенных изменениях в аттестат аккредитации и область аккредитации вносится в Реестр Национальной системы аккредитации Республики Беларусь.

Орган по сертификации представляет аттестат аккредитации и область аккредитации (при необходимости) в орган по аккредитации для внесения изменений не позднее 10 дн после получения выписки из протокола технической комиссии по аккредитации о принятом решении.

Жалобы на деятельность органов по сертификации. Орган по аккредитации регистрирует и рассматривает письменные обращения, содержащие претензии/жалобы на деятельность органа по сертификации.

Ответственность за достоверность достаточность информации в отношении предмета претензии/жалобы несет предъявитель жалобы. Одновременно с подачей претензии/жалобы предъявитель представляет органу по аккредитации соответствующую документацию, подтверждающую её обоснованность.

Орган по аккредитации определяет ответственного исполнителя за рассмотрение претензии/жалобы, способствует компетентному и беспристрастному рассмотрению претензии/жалобы и принятию решения по претензии/жалобе. Орган по аккредитации рассматривает претензию/жалобу с применением методов оценки по ТКП 50.10. Срок рассмотрения претензии/жалобы устанавливается в соответствии с действующим законодательством Республики Беларусь.

Если представленная информация является достаточным свидетельством того, что орган по сертификации не выполняет требования аккредитации, орган по аккредитации приостанавливает действие аттестата аккредитации во всей или части области аккредитации на время рассмотрения претензии/жалобы и принятия решения.

По результатам рассмотрения претензии/жалобы ответственный исполнитель (за рассмотрение претензии/жалобы), готовит отчет, который включает:

- перечень рассмотренных материалов (документальное подтверждение результатов оценки);

- разъяснения, полученные от органа по сертификации, по существу претензии/жалобы;
- методы оценки;
- результаты оценки;
- заключение и выводы;
- информация о предполагаемых действиях;
- соответствие принятых мер (при их проведении на момент оформления отчета).

Отчет по результатам рассмотрения претензии/жалобы орган по аккредитации представляет на заседание технической комиссии по аккредитации Национального органа по аккредитации Республики Беларусь для принятия решения о её обоснованности. По итогам рассмотрения претензии/жалобы может быть принято решение о приостановлении, возобновлении, отмене аккредитации на определенный срок. Отчет и решение технической комиссии по аккредитации направляются в орган по сертификации и предъявителю претензии/жалобы.

Ссылка на аккредитацию и применение знака аккредитации. Знаком аккредитации является Знак соответствия Национальной системы аккредитации. Применение знака аккредитации регламентируется органом по аккредитации, который является владельцем знака аккредитации.

Требования к изображению, надписям, размеру, масштабу знака соответствия установлены в СТБ 50.06.

7.2 Порядок аккредитации поверочных лабораторий в Республике Беларусь

Организация и управление

Лаборатория должна иметь:

- юридический статус или являться самостоятельным структурным подразделением организации, имеющей юридический статус;
- организационную схему, определяющую обязанности и структуру лаборатории, позволяющую ей выполнять свои технические функции;

- постоянный штат сотрудников, включая руководителя, полномочия и возможности которого должны обеспечивать выполнение возлагаемых обязанностей;

- специалистов, имеющих соответствующее образование, профессиональную подготовку, опыт, необходимые для выполнения возложенных на них обязанностей;

- руководителя, ответственного за выполнение всех технических операций в лаборатории;

- руководителя, ответственного за систему качества и ее применение. Функции технического руководителя и руководителя в области качества могут быть возложены на отдельных сотрудников (сотрудника) лаборатории;

- документированную систему внутреннего контроля за достоверностью и объективностью результатов поверки, включая участие в межлабораторных сличениях.

Лаборатория должна быть юридически отождествляема (самостоятельно либо в составе организации). Она должна быть организована и должна работать таким образом, чтобы удовлетворялись требования настоящего стандарта независимо от того, выполняет ли лаборатория работу на своих постоянных производственных площадях, на производственных участках вне этих площадей или на соответствующих временных или передвижных производственных мощностях.

Если лаборатория является частью организации, занимающейся деятельностью, отличной от поверки, то для того, чтобы выявить потенциальные конфликты интересов, должна быть определена ответственность ведущих специалистов в организации, которые задействованы в испытательной или поверочной деятельности лаборатории или имеют на нее влияние.

Лаборатория должна:

- а) иметь административный штат с полномочиями и средствами, необходимыми для выполнения обязанностей;

- б) обеспечивать условия, обеспечивающие свободу персонала от какого-либо

коммерческого, финансового или иного давления, которое может отрицательно сказаться на его работе;

в) быть организована таким образом, чтобы доверие к достоверности выполняемых работ и честности поддерживалось постоянно;

г) установить и документально оформить обязанности, полномочия и взаимоотношения всего персонала, который руководит, осуществляет или проверяет работу, влияющую на результаты деятельности лаборатории;

д) иметь технический персонал и технического руководителя, который несет полную ответственность за техническую работу;

е) иметь руководителя по качеству, который несет ответственность за систему качества и ее проведение в жизнь. Руководитель по качеству должен иметь прямой доступ к руководству высшего уровня, где принимаются решения по политике или средствам лаборатории. Функции технического руководителя и руководителя по качеству могут быть возложены на отдельных сотрудников (сотрудника) лаборатории;

ж) назначать заместителей в случае отсутствия технического руководителя, руководителя по качеству и других ведущих специалистов лаборатории;

з) иметь документально оформленную политику и процедуры, чтобы обеспечить защиту конфиденциальности информации клиентов и прав собственности;

и) иметь документированную систему внутреннего контроля достоверности и объективности результатов поверки, включая участие в межлабораторных сличениях;

к) участвовать в межлабораторных сличениях и программах проверки профессионализма.

Система качества, проверка и ознакомление

В лаборатории должна действовать разработанная и документированная система качества, соответствующая области деятельности, характеру и объему выполняемых работ. Документация системы качества оформляется в виде руководства по качеству, которое систематически уточняется (актуализируется). Актуализация руководства по качеству возлагается на руководителя (сотрудника),

ответственного за систему качества и ее применение.

Руководство по качеству и связанные с ним другие документы по качеству должны устанавливать:

- политику в области качества, осуществляемую руководством лаборатории;
- организационную структуру лаборатории, ее место в организации, в состав которой она входит, включая сведения о лаборатории (адрес, принадлежность к более крупной организации, ведомственную принадлежность, телефон, телефакс и т.д.);
- процедуры учета, контроля и использования документации;
- описание деятельности руководящего персонала и сотрудников, распределение их функциональных обязанностей согласно должностным инструкциям, в которых устанавливается круг возлагаемых на них обязанностей и степень ответственности, в том числе в отсутствие, штатных руководителей (передача полномочий);
- процедуру утверждения образцов подписей или клейм работников лаборатории, порядок подписания и утверждения результатов измерений, закрепления клейм за поверителями, порядок их получения, контроля за их применением, учет и хранение;
- процедуры обеспечения передачи размера единиц физических величин измерительному оборудованию путем сличений с эталонами; организации и проведения поверки средств измерений и метрологической аттестации средств измерений и стандартных образцов; технического переоснащения лабораторий;
- область деятельности лаборатории по поверке, виды оказываемых услуг, специализацию в области поверки;
- перечень используемых методик измерений и поверки; опись всех стандартов, инструкций, методик поверки, методик выполнения измерений, в том числе изложенных в эксплуатационной документации;
- процедуры работы с объектами поверки: порядок поступления, регистрации, прохождения, узаконения и выдачи заказчику;
- перечень применяемого измерительного оборудования, включая исполь-

зуемое вне лаборатории, в том числе и не принадлежащее ей, применяемое при проведении поверки;

- процедуры контроля деятельности, включая межлабораторные сличения, программы проверки;

- процедуры рассмотрения претензий (рекламаций);

- правила обеспечения конфиденциальности и охраны прав собственника;

- процедуры проверки и ознакомления с деятельностью лаборатории;

- порядок работы с подрядными организациями.

Деятельность лаборатории через соответствующие интервалы времени должна проверяться органом по аккредитации поверочных и испытательных лабораторий или другими организациями, уполномоченными им, в соответствии с СТБ 941.2, для подтверждения ее соответствия установленным требованиям.

Система качества должна анализироваться и рассматриваться (по крайней мере один раз в год) руководством лаборатории или другими сотрудниками, по поручению руководства, с целью ее оценки на соответствие политике в области качества и внесения необходимых изменений и уточнений.

Все результаты проверки и анализа деятельности должны быть документированы, в случае необходимости, разрабатываются соответствующие корректирующие мероприятия.

Ответственный за качество должен обеспечить эти действия в течение установленного промежутка времени.

В дополнение к периодическим проверкам лаборатория должна участвовать в мероприятиях, обеспечивающих качество выполняемых работ, таких как:

- участие в программах контроля качества и межлабораторных сличениях;

- организация внутреннего контроля с использованием статистических методов обработки результатов измерений;

- регулярное исследование состояния и применения измерительного оборудования, включая эталоны, стандартные образцы и другие средства измерений;

- корректировка межповерочных интервалов используемых средств измерений.

Персонал

Лаборатория должна располагать персоналом для выполнения возложенных на нее обязанностей и находящихся в сфере ее компетенции, имеющим соответствующее образование, профессиональную подготовку, технические знания и опыт.

Персонал, проводящий поверку средств измерений, должен иметь квалификацию поверителя в соответствующей области измерений.

Персонал должен знать круг и пределы своих обязанностей и полномочий.

Каждая категория технических сотрудников должна иметь должностную инструкцию, устанавливающую обязанности, права и ответственность, а также требования к образованию, подготовке, техническим знаниям и опыту работы.

Лаборатория должна обеспечивать обучение и своевременное повышение квалификации персонала.

Данные о квалификации, профессиональной подготовке каждого технического работника должны храниться в его личном деле.

Размещение и окружающая среда

Размещение лаборатории, помещения и площади, используемые для поверки, источники энергии, освещение, отопление, вентиляция и влияние других внешних факторов должны обеспечивать надлежащее выполнение работ в области поверки.

Условия окружающей среды, при которых осуществляется поверка, эксплуатация эталонов и измерительного оборудования, должны гарантировать получение достоверности результатов измерений. Особое внимание должно уделяться, если эта деятельность ведется на местах, отличающихся от стационарных (временные рабочие места, передвижные лаборатории и т.д.).

Лаборатория должна располагать возможностями управления, контроля и регистрации условий окружающей среды. Соответствующим образом должны быть учтены температура, изменения температуры, влажность, освещенность, вибрация, запыленность, чистота, электрические и магнитные поля и другие факторы, влияющие на результаты измерений.

Факторы, влияющие на результаты измерений, должны постоянно от-

слеживаться и регистрироваться. При необходимости, в обоснованных случаях, в результаты измерений должны быть внесены компенсирующие поправки. В этом случае регистрационные записи должны содержать как первоначальные, так и скорректированные значения.

Помещения лаборатории должны быть аттестованы по внешним факторам, влияющим на результаты измерений, и иметь соответствующий документ.

Доступ к местам проведения поверки должен быть ограничен для посторонних лиц.

В лаборатории должно быть обеспечено соблюдение требований безопасности и охраны здоровья персонала. Руководитель несет ответственность за соблюдение этих требований.

Измерительное оборудование

Лаборатория должна быть оснащена измерительным оборудованием, необходимым для проведения поверки в соответствии с областью ее деятельности. В случаях использования оборудования другой организации, лаборатория должна осуществлять контроль этого оборудования с целью соблюдения требований настоящего документа.

Измерительное оборудование должно иметь установленные метрологические характеристики, необходимые для его применения (диапазон, точность, стабильность, разрешающую способность и т.д.).

Оборудование, используемое для поверки, и его документация должны поддерживаться в актуализированном состоянии с учетом всех поправок, условий применения, включая условия окружающей среды, (допускается сужать границы этих условий, но не рекомендуется их расширять), плана технического оснащения и модернизации, а также других условий, необходимых для достижения требуемой точности.

Все оборудование должно надлежащим образом обслуживаться, а процедуры обслуживания документированы.

Оборудование должно иметь маркировку, действующее клеймо или свидетельство о поверке или другие формы подтверждения его состояния после

проведения поверки, аттестации или сличения.

Доступ к регулировочным устройствам на измерительном оборудовании, установка которых влияет на метрологические характеристики, должен быть опломбирован или ограничен другим способом, чтобы предотвратить вмешательство неуполномоченных на это сотрудников. Пломбы должны иметь такую конструкцию, чтобы вмешательство было сразу замечено.

Все измерительное оборудование должно иметь этикетки, кодовые обозначения или другую маркировку, указывающую на подтверждение его статуса. Любое ограничение области применения должно быть указано на оборудовании.

В этикетке указываются дата последней поверки, когда оборудование должно проходить следующую поверку, кто является ответственным за предстоящую поверку.

Измерительное оборудование, которое не требует прохождения поверки, а проверяется только на функционирование, должно быть четко маркировано.

Любая единица измерительного оборудования, которая была подвергнута перегрузке, показала отклонения или вызывает сомнение в отношении нормального функционирования, или превысила установленный межповерочный интервал, или имеет поврежденную пломбу, должна быть изъята из эксплуатации или иметь заметную маркировку.

Лаборатория должна проводить техническое обслуживание оборудования, регламентированное в эксплуатационной документации либо других нормативных документах (НД).

В целях учета оборудования и его технического состояния должны регистрироваться следующие сведения:

- наименование и тип оборудования;
- предприятие-изготовитель (фирма);
- заводской и инвентарный номер;
- даты изготовления, получения и ввода в эксплуатацию;
- состояние при покупке или вводе в эксплуатацию;
- место расположения стационарного оборудования и размещения пере-

носного и движимого оборудования;

- дата и результаты поверки (аттестации, сличений) и дата последующей поверки;

- неисправности, ремонты и техобслуживания.

В лаборатории должен быть установлен порядок получения, обращения, транспортирования и хранения измерительного оборудования.

Передача размера единиц физических величин

Все эталоны, стандартные образцы и средства измерений должны быть поверены (аттестованы) при вводе в эксплуатацию и периодически поверяться (аттестовываться) и должны иметь возможность проследить цепочку передачи размера единицы физической величины от соответствующего национального эталона.

В случае отсутствия возможности сравнения с национальными эталонами, лаборатория должна пользоваться результатами, полученными при передаче размера единиц физических величин от международных (межгосударственных) эталонов.

При проведении поверки, а также при практическом использовании их результатов должны учитываться все недостоверности результатов измерений, которые относятся к измерительному оборудованию.

Для каждого эталона и каждой единицы измерительного оборудования должна учитываться суммарная погрешность передачи единицы физической величины.

Примечание – Цепочка передачи предполагает, что величина размера и погрешность каждого эталона или средства измерений определены с использованием другого эталона, который имеет меньшую недостоверность измерения, вплоть до национального или межгосударственного эталона.

Сопоставление (сличение) с национальными и межгосударственными эталонами проводится:

- в органах государственной метрологической службы Республики Беларусь;
- в лабораториях других государств по согласованным (утвержденным)

программам и методикам проведения поверки (аттестации).

Примечание – Результаты поверки средств измерений в органах государственных метрологических служб других государств признаются при наличии соглашения о взаимном признании результатов поверки.

Эталоны (образцовые средства измерений) должны использоваться только для поверки и аттестации и никаких других целей, кроме тех случаев, когда они применяются для проведения особо точных измерений при условии, что их функционирование в качестве эталонов (образцовых средств) не нарушается.

Эталоны, стандартные образцы, средства измерений должны иметь свидетельства с указанием наименования организации, в которой проводилась поверка (аттестация), даты проведения, недостоверности результатов измерений и условий, при которых они были получены.

Измерительное оборудование должно подвергаться поверке или контролю в периоды между поверками (аттестациями), а также анализироваться его состояние для изучения эксплуатационных свойств и корректировки межповерочных интервалов.

Методика поверки

Лаборатория должна располагать действующими НД, необходимыми для проведения поверки, а также руководящими документами и рекомендациями, относящимися к работе лаборатории.

Лаборатория должна применять установленные методики измерений для выполнения всех видов работ в области поверки. Методики должны обеспечивать необходимую точность и другие требования стандартов и иных НД, относящихся к проводимым работам.

Лаборатория должна использовать методики, имеющиеся в международных, межгосударственных и национальных стандартах, либо собственные, прошедшие метрологическую аттестацию содержащие достаточный объем информации, обеспечивающий их правильное применение в каждом конкретном случае.

Порядок работы с объектами поверки

Лаборатория должна иметь документированную систему регистрации и

маркировки поступивших на поверку средств измерений для возможности их поиска (обнаружения) в любое время и на любом этапе проводимых работ.

Средства измерений должны поступать на поверку с комплектом эксплуатационной документации.

В случае необходимости предварительной подготовки объектов к проведению поверки лаборатория должна оговорить с заказчиком, кем будут проводиться данные работы.

Лаборатория должна располагать условиями, исключающими возможность повреждения объектов поверки при их хранении, перемещении, подготовке и в процессах самой поверки. Если объекты или их составные части должны храниться или находиться в специальных условиях окружающей среды, то эти условия должны соблюдаться.

Лаборатория должна иметь документы, регламентирующие получение, хранение и безопасность размещения средств измерений.

Регистрация результатов поверки

Лаборатория должна располагать системой регистрации результатов поверки, соответствующей существующим правилам, указанным в НД или установленным в лаборатории. Регистрация результатов измерений должна содержать необходимый объем информации, позволяющий провести их повторно, а также определить персонал, ответственный за подготовку и проведение поверки.

Все материалы регистрации, свидетельства и протоколы должны надежно храниться, исключая доступ к ним посторонних лиц.

Свидетельства и протоколы

Результаты каждой поверки, проведенных лабораторией, должны протоколироваться аккуратно, четко и объективно в соответствии с методиками поверки. Результаты должны быть оформлены в виде свидетельства, протокола поверки и должны включать всю информацию, связанную с оценкой проводимых работ.

Каждое свидетельство или протокол должны включать как минимум в себя следующее:

- заголовок (свидетельство о поверке, протокол поверки);
- наименование лаборатории, где проводилась поверка;
- наименование, адрес, телефон лаборатории и место проведения поверок, если его адрес отличается от адреса лаборатории;
- номер свидетельства, протокола, который должен быть указан на каждой странице для того, чтобы распознавать данную страницу как часть свидетельства о поверке и четкую идентификацию конца свидетельства о поверке;
- наименование (тип) средства измерений и характеристики;
- описание и недвусмысленную идентификацию поверяемых образцов;
- дату проведения (начало – окончание) поверки, а при необходимости, дату и время получения объекта;
- тип, номер применяемого основного измерительного оборудования, а при необходимости и его характеристики;
- описание методики отбора образцов;
- полученные результаты измерений и зарегистрированные отказы;
- оценку погрешности результатов измерений или поверки;
- подпись и должность (или соответствующая идентификация) лица, ответственного за оформление и содержание свидетельства и протокола, дату его выдачи;
- ссылку на документ, запрещающий эксплуатацию или применение данного объекта поверки, в случае его несоответствия установленным требованиям.

Если свидетельство или протокол содержит результаты поверки, проведенных другими (субподрядными) организациями, то это должно быть отражено в документах.

Свидетельство или протокол в части представления результатов поверки должны быть по возможности стандартизованы.

Лаборатория должна обеспечивать возможность получения результатов клиентам в удобной для них форме. Изменения, вносимые в свидетельства и протоколы, должны оформляться в виде отдельного документа или другим способом, установленным органом по аккредитации.

Субподрядные работы

В отдельных случаях (например, вследствие непредвиденных обстоятельств, загрузки лаборатории заказами, больших договоров или договоров, требующих дополнительной технической экспертизы), лаборатория, по согласованию с заказчиком, имеет право передать в порядке субподряда выполнение части работ по поверке средств измерений в аккредитованную на данный вид деятельности лабораторию. На проведение таких работ лаборатория заключает с субподрядчиком договор.

Субподрядные работы должны составлять незначительную часть от объема работ, выполняемых аккредитованной лабораторией, при этом она должна нести всю полноту ответственности за любые работы, переданные субподрядчику. Лаборатория должна вести реестр всех своих субподрядчиков, а также регистрировать и сохранять материалы, получаемые от них.

Претензии и рекламации

Лаборатория должна располагать процедурами рассмотрения, реагирования и ответа на претензии и рекламации, относящиеся к сфере её деятельности.

7.3 Порядок аккредитации калибровочных лабораторий в Республике Беларусь

Организационная структура

Лаборатория или организация, в которую входит данная лаборатория, должна быть субъектом хозяйствования.

Лаборатория несет ответственность за осуществление своей калибровочной деятельности в соответствии с требованиями стандарта СТБ ИСО/МЭК 1025, а также с целью удовлетворения запросов заказчиков, регламентирующих органов или организаций, обеспечивающих признание.

Система менеджмента должна охватывать работу, выполняемую лабораторией на постоянных производственных площадях, на участках вне этих площадей, на соответствующих временно используемых или транспортируемых мощностях/ресурсах.

Если лаборатория является частью организации, занимающейся деятельностью, отличной от калибровок, то ответственность персонала организации, которая участвует или имеет влияние на калибровочную деятельность лаборатории, должна быть четко определена в целях идентификации возможных конфликтов, интересов.

Примечание 1 – Если лаборатория является частью какой-либо организации, то организационная структура должна быть такой, чтобы отделы, имеющие противоречия в интересах (например, производственный, коммерческий, маркетинга или финансовый), не влияли отрицательным образом на соответствие лаборатории требованиям СТБ ИСО/МЭК 17025.

Примечание 2 – Если лаборатория желает быть признанной как лаборатория третьей стороны, то она должна быть способна подтвердить беспристрастность и независимость своих сотрудников от любого коммерческого, финансового и другого давления, которое может повлиять на их техническую оценку. Калибровочная лаборатория третьей стороны не должна заниматься никакой деятельностью, которая может поставить под угрозу независимость ее технической оценки и ее беспристрастность в отношении калибровочной деятельности, которой она занимается.

Лаборатория должна:

- иметь руководящий и технический персонал, который независимо от других обязанностей обладал бы полномочиями и ресурсами, необходимыми для выполнения функций, связанных с применением, поддержанием и улучшением системы менеджмента и выявлением отклонений от системы менеджмента или от методик проведения калибровок, и для инициирования действий по предотвращению или сведению к минимуму таких отклонений (см. также 5.2).

- проводить мероприятия для гарантии того, что руководство и персонал лаборатории не зависят от какого бы то ни было внутреннего и внешнего коммерческого, финансового и другого давления и влияния, которые могут отрицательно влиять на качество их работы;

- выработать политику и разработать процедуры для обеспечения защиты конфиденциальности информации и прав собственности заказчиков, в том числе для обеспечения защиты при хранении и передаче результатов с помощью электронных средств;

- выработать политику и разработать процедуры во избежание вовлечения в любую деятельность, которая снизила бы доверие к ее компетентности, беспристрастности, технической оценке и объективности при выполнении работы;

- определить организационную и управленческую структуру лаборатории, ее место в головной организации и взаимоотношение между процессами, связанными с менеджментом качества, техническими операциями и вспомогательной службой;

- установить ответственность и полномочия для всех сотрудников, которые руководят, выполняют или проверяют работу, влияющую на качество проведения калибровок, а также определить взаимоотношения между ними;

- обеспечить надлежащий контроль за персоналом, проводящим калибровку, в том числе за стажерами, осуществляемый лицами, хорошо знающими методы и методики калибровок;

- назначить технического руководителя, который должен нести полную ответственность за технические операции и обеспечение ресурсами, необходимыми для достижения требуемого качества деятельности лаборатории;

- назначить из числа сотрудников руководителя по качеству, который независимо от других обязанностей и ответственности должен нести определенную ответственность и обладать полномочиями для обеспечения того, чтобы система менеджмента, касающаяся качества, была внедрена и ее требования соблюдались всегда; руководитель по качеству должен иметь прямой доступ к самому высокому уровню руководства, где принимаются решения по определению политики в области качества или обеспечению ресурсами лаборатории;

- назначить заместителей ведущих руководящих кадров

Примечание – Сотрудники могут выполнять более одной функции, и практически нецелесообразно назначать заместителей по каждой функции;

- гарантировать, что сотрудники осведомлены о значимости и важности их деятельности, а также о том, какой вклад они вносят в достижение целей системы менеджмента.

Высшее руководство должно гарантировать, что в лаборатории действуют соответствующие процессы обмена информацией и что данная информация касается результативности системы менеджмента.

Приобретение услуг и материалов

Лаборатория должна выработать политику и разработать процедуру(ы) для выбора и приобретения используемых ею услуг и материалов, которые влияют на качество проведения калибровок. Должны быть разработаны процедуры закупки, приемки и хранения реагентов и лабораторных расходных материалов, необходимых для проведения калибровок.

Лаборатория должна гарантировать, что приобретаемые материалы, реагенты и расходные материалы, которые влияют на качество проведения калибровок, не применяются до тех пор, пока не будут осмотрены или проверены иным способом на соответствие техническим нормативам или требованиям, установленным в методах калибровок, о которых идет речь. Применяемые материалы и услуги должны соответствовать установленным требованиям. Должны вестись учетно-отчетные документы о действиях, предпринимаемых для проверки соответствия.

Технические требования

Правильность и достоверность калибровок, проводимых лабораторией, определяются многими факторами. Составляющими этих факторов являются:

- персонал (см. 5.2);
- производственные условия и условия окружающей среды (5.3);
- методы калибровок и валидация методов (5.4);
- оборудование (5.5);
- прослеживаемость измерений (5.6);
- отбор образцов (5.7);
- погрузочно-разгрузочные операции и транспортирование калибруемых образцов (5.8).

Влияние этих факторов на суммарную неопределенность измерений существенно отличается для различных (видов) калибровок. Лаборатория должна учитывать эти факторы при разработке методов калибровок при обучении и оценке квалификации персонала, при выборе и калибровке используемого ею оборудования.

Персонал

Руководство лаборатории должно гарантировать компетентность всех сотрудников, которые работают на специальном оборудовании, проводят калибровки, оценивают результаты, подписывают свидетельства о калибровке. Когда в этих работах заняты стажеры, должен быть обеспечен соответствующий надзор за их работой. Должна быть проведена оценка квалификации персонала, выполняющего специальные задачи (учитывается образование, подготовка, опыт работы и (или) продемонстрированное мастерство).

Примечание 1 – В некоторых технических областях (например, неразрушающие испытания) может требоваться, чтобы персонал, выполняющий некоторые задачи, проходил аттестацию. Лаборатория несет ответственность за выполнение установленных требований к аттестации персонала. Требования к аттестации персонала могут быть нормативного характера, могут быть включены в стандарты для специальной технической области или могут требоваться заказчиком.

Руководство лаборатории должно сформулировать цели в отношении образования, обучения и квалификации персонала лаборатории. Лабораторией должна быть выработана политика, и разработаны процедуры для выявления потребностей в обучении персонала и обеспечения его обучения. Программа обучения должна соответствовать текущим и прогнозируемым задачам лаборатории. Эффективность обучения должна оцениваться.

Лаборатория должна располагать постоянным персоналом или персоналом, нанятым по договору. В случае использования персонала, нанятого по договору, дополнительного технического и вспомогательного персонала, лаборатория должна гарантировать, что за работой такого персонала установлен контроль, что

работники являются компетентными и работают в соответствии с системой менеджмента лаборатории.

Лаборатория должна поддерживать в актуализированном состоянии должностные инструкции для руководящего, технического персонала и ведущих вспомогательных специалистов, занятых в калибровках.

Примечание – Должностные инструкции могут быть составлены по-разному. Как минимум, в них должно быть определено следующее:

- ответственность за проведение калибровок;
- ответственность за планирование калибровок и оценивание результатов;
- ответственность за представление заключений специалистов и толкований результатов;
- ответственность за разработку и изменение методов калибровок;
- требуемые специальные знания и опыт работы;
- квалификация и программы обучения;
- обязанности руководящего персонала.

Методы калибровок

Лаборатория должна применять соответствующие методы калибровок в рамках своей сферы деятельности, к которым относятся: отбор образцов, погрузочно-разгрузочные операции, транспортировка, хранение и подготовка калибруемых образцов и при необходимости оценивание неопределенности измерений, а также статистические методы для анализа данных калибровок.

Лаборатория должна иметь инструкции по применению и эксплуатации всего необходимого оборудования, по погрузочно-разгрузочным операциям и подготовке образцов для калибровки или для того и другого, когда отсутствие таких инструкций могло бы подвергнуть риску результаты калибровок. Все инструкции, стандарты, руководства и справочные данные, необходимые для работы лаборатории, должны поддерживаться в актуальном состоянии и быть легкодоступными для персонала (4.3). Отклонение от методов калибровок должно допускаться только тогда, когда это отклонение оформлено документально, технически обосновано, санкционировано и принято заказчиком.

Примечание – Международные, региональные или национальные стандарты или признанные технические условия, которые содержат достаточную и четкую информацию по проведению калибровок, не требуется дополнять или переписывать в качестве собственных методик, если они написаны таким образом, что могут использоваться производственным персоналом лаборатории как опубликованные. Может потребоваться обеспечение дополнительной документацией или дополнительного подробного описания тех разделов метода, применение которых является необязательным.

Выбор методов

Лаборатория должна применять методы калибровок, в том числе методы отбора образцов, удовлетворяющие потребностям заказчика и приемлемые для проводимых ею калибровок. Предпочтительно применять те методы, которые опубликованы в международных, региональных или национальных стандартах. Лаборатория должна гарантировать, что она использует последнее действующее издание стандарта, за исключением случаев отсутствия такой необходимости или возможности. При необходимости в стандарт должны быть внесены дополнительные подробности, чтобы обеспечить непротиворечивое применение.

Если заказчик не определяет метод, который должен применяться, лаборатория должна выбрать соответствующие методы, опубликованные в международных, региональных или национальных стандартах, или техническими организациями с хорошей репутацией, или в соответствующих научных изданиях или журналах, или методы, установленные изготовителем оборудования. Кроме того, могут применяться методы, разработанные или принятые лабораторией, если они подходят для предназначенной цели и валидированы. О выбранном методе надо сообщить заказчику. Лаборатория должна подтвердить до проведения калибровок, что она может надлежащим образом работать со стандартными методами. Если стандартные методы изменяются, надо повторить подтверждение.

Лаборатория должна информировать заказчика, когда предложенный им метод оценивается как непригодный или устаревший.

Методы, разработанные лабораторией

Внедрение методов калибровок, разработанных лабораторией для своего применения, должно планироваться, и для этой работы должен быть назначен квалифицированный персонал, обеспеченный соответствующими ресурсами.

Планы должны обновляться по мере продолжения разработки методов, и должно быть обеспечено эффективное общение между всеми сотрудниками, занятыми этой работой.

Нестандартные методы

Когда необходимо применять методы, которые не являются стандартными, данные методы должны быть согласованы с заказчиком и они должны содержать четкое описание требований заказчика и цели калибровки. Разработанный метод перед применением должен быть валидирован.

Примечание – Новые методы калибровок следует разработать до проведения калибровок, и необходимо, чтобы в них содержались, по крайней мере, следующие сведения:

- соответствующая идентификация;
- область применения;
- описание типа калибруемого образца;
- определяемые параметры или величины и их диапазоны;
- приборы и оборудование, в том числе требования к техническим характеристикам;
- требуемые исходные эталоны и образцовые вещества;
- требуемые условия окружающей среды и необходимый период стабилизации;
- описание методики, в том числе:
 - нанесение идентификационных знаков, погрузочно-разгрузочные операции, транспортировка, хранение и подготовка образцов;
 - проверки, проводимые до начала работы;

- проверки того, что оборудование работает нормально, и, где требуется, проведение калибровки и регулировки оборудования перед каждым использованием;

- способ регистрации наблюдений и результатов;
- любые меры безопасности, которые должны соблюдаться;
- критерии и (или) требования для утверждения (браковки);
- данные, подлежащие регистрации, метод анализа и способ представления;
- неопределенность или методика для ее оценивания;
- критерии и (или) требования для утверждения (браковки);
- данные, подлежащие регистрации, метод анализа и способ представления;
- неопределенность или методика для ее оценивания.

Оценивание неопределенности измерений

Калибровочная лаборатория, выполняющая калибровки для своих собственных потребностей, должна иметь и применять методику оценивания неопределенности измерений для всех калибровок и видов калибровок.

При оценивании неопределенности измерения должны учитываться с помощью принятых методов анализа все ее составляющие, которые являются существенными в данной ситуации.

Примечания 1 – К источникам неопределенности относят, но необязательно ограничиваются только ими, используемые исходные эталоны и стандартные образцы, методы и оборудование, условия окружающей среды, свойства и состояние калибруемого образца, а также квалификацию специалиста, проводящего калибровку.

При оценивании неопределенности измерений обычно не учитываются прогнозируемые долговременные характеристики калибруемого образца.

Дополнительная информация изложена в ИСО 5725 и Руководстве по выражению неопределенности в измерениях

Управление данными

Расчеты и передача данных должны систематически подвергаться соответствующим проверкам.

Когда для сбора, обработки, записи, хранения или поиска данных об калибровках и для представления о них отчетов применяются компьютеры или автоматическое оборудование, то лаборатория должна гарантировать, что:

- программные средства для компьютеров, разработанные пользователем, достаточно подробно документированы и надлежащим образом валидированы в соответствии с областью применения;

- установлены и реализованы процедуры для защиты данных, такие процедуры должны обеспечивать целостность и конфиденциальность ввода или сбора, хранения, передачи и обработки данных;

- проводится техническое обслуживание и ремонт компьютеров и автоматического оборудования для обеспечения правильного их функционирования и поддерживаются условия окружающей среды и рабочие условия, необходимые для обеспечения правильности результатов калибровок.

Примечание – Имеющиеся в продаже коммерческие программные средства (например, системы подготовки текстов, базы данных и программы статистического анализа) при обычном их применении в пределах диапазона применения, для которого они предназначены, могут считаться в достаточной степени проверенными на правильность работы. Однако должна быть проверена пригодность конфигурации/модификаций программных средств для данной лаборатории (5.4.7.2).

Оборудование

Лаборатория должна быть оснащена всем оборудованием для отбора образцов, измерительным оборудованием, требуемым для правильного проведения калибровок (включая отбор образцов, подготовку калибруемых образцов, обработку и анализ данных калибровок). В тех случаях, когда лаборатории приходится использовать оборудование за пределами постоянного контроля, она должна гарантировать, что требования настоящего стандарта будут соблюдены.

Оборудование вместе с программным обеспечением, используемое для проведения калибровок и отбора образцов, должно быть способно обеспечить

требуемую точность и должно соответствовать техническим требованиям выполняемых калибровок.

Должны быть разработаны программы калибровки для основных величин, измеряемых приборами, или их численных значений, где это существенно влияет на результаты. До ввода в эксплуатацию оборудование (включая то, которое используется для отбора образцов) должно быть откалибровано или проверено с целью установления, что оно отвечает техническим требованиям лаборатории и соответствует необходимым техническим нормативам. Оно должно быть проверено и (или) откалибровано перед использованием (5.6).

С оборудованием должен работать персонал, которому это разрешено. Новейшие инструкции по эксплуатации и техническому обслуживанию и ремонту (в том числе любые необходимые руководства по эксплуатации, обеспечиваемые изготовителем оборудования) должны быть легкодоступными для соответствующего персонала лаборатории.

Каждая единица оборудования со своим программным обеспечением, используемая для проведения калибровок, от которой существенно зависят результаты, должна быть уникальным образом идентифицирована, если это осуществимо.

Для каждой единицы оборудования, от которой существенно зависит качество проводимых калибровок, должны вестись учетные документы. В этих документах должны быть отражены следующие сведения:

- подлинность единицы оборудования и его программного обеспечения;
- наименование изготовителя, идентификация типа и серийный номер или другая уникальная идентификация;
- проверки на соответствие техническим условиям (5.5.2);
- местонахождение на данный момент, если необходимо;
- инструкции изготовителя, если имеются, или ссылка на их местонахождение;
- даты, результаты и копии протоколов и свидетельств всех калибровок, регулировок, критерии приемки и дата очередной калибровки;

- план технического обслуживания и текущего ремонта, если необходимо, и техническое обслуживание и текущий ремонт, проведенные на данную дату;
- любые повреждения, неправильное функционирование, модификация или ремонт оборудования.

Лаборатория должна иметь процедуры для безопасных погрузочно-разгрузочных операций, транспортировки, хранения, использования и запланированного технического обслуживания и текущего ремонта измерительного оборудования, чтобы обеспечить правильное функционирование и предотвратить его загрязнение или ухудшение технических характеристик.

Примечание – Когда измерительное оборудование используется для проведения калибровок или отбора образцов на участках вне постоянных производственных площадей лаборатории, то могут потребоваться дополнительные процедуры.

Оборудование, которое подвергалось перегрузке, или неправильному обращению, или выдает сомнительные результаты, или было продемонстрировано, что оно дефектное, или его характеристики выходят за установленные пределы, должно быть изъято из работы. Оно должно быть изолировано для предотвращения его использования либо иметь маркировку о запрещении его эксплуатации вплоть до ремонта и подтверждения его пригодности к работе посредством калибровки. Лаборатория должна исследовать влияние дефекта или отклонения характеристик от установленных пределов, полученных в предыдущих калибровках, и утвердить процедуру «Устранение в работе несоответствий установленным требованиям» (4.9).

Когда это осуществимо, все оборудование, находящееся под контролем лаборатории и требующее калибровки, должно быть с этикетками, штрих-кодами или должно быть идентифицировано иным способом с целью указания статуса калибровки, включая дату последней калибровки и дату или критерии истечения срока, когда оборудование подлежит повторной калибровке.

Во всех случаях, когда по каким бы то ни было причинам оборудование выходит из непосредственного контроля лаборатории, то лаборатория должна

обеспечить, чтобы для оборудования проверялись функция и статус калибровки и демонстрировалось, что они удовлетворительны, прежде чем оборудование будет возвращено в эксплуатацию.

Когда для поддержания доверия к статусу калибровки оборудования требуются промежуточные проверки, то они должны проводиться в соответствии с установленной процедурой.

В случае, когда калибровки приводят к введению поправок, лаборатория должна иметь процедуры, которые обеспечивают правильное внесение изменений в копии (например, программного обеспечения).

Испытательное и калибровочное оборудование, включая как аппаратные, так и программные средства, должно быть защищено от регулировок, которые привели бы к неверным результатам калибровок.

Прослеживаемость измерений

Все оборудование, используемое для калибровок, в том числе оборудование для вспомогательных измерений (например, для условий окружающей среды), оказывающее существенное влияние на точность или достоверность результата калибровки или отбора образцов, должно быть откалибровано перед введением в эксплуатацию.

Лаборатория должна иметь утвержденные программу и процедуру для калибровки своего оборудования.

Примечание – Такая программа должна включать систему для выбора, использования, калибровки, проверки, контроля и поддержания в надлежащем состоянии эталонов, стандартных образцов, используемых в качестве эталонов, и измерительного оборудования, используемого для проведения калибровок.

Специальные требования

Для калибровочных лабораторий должна быть разработана и реализована программа калибровки оборудования для гарантии того, что калибровки и измерения, выполняемые лабораторией, прослеживаются до Международной системы единиц (СИ).

Калибровочная лаборатория устанавливает прослеживаемость своих эталонов и средств измерений до единиц СИ посредством непрерывной цепи калибровок или сличений, устанавливающих их связь с соответствующими первичными эталонами единиц физических величин СИ. Связь с единицами СИ может быть достигнута путем ссылки на национальные эталоны. Национальные эталоны могут быть первичными эталонами, которые являются первичными воспроизведениями единиц или согласованными представлениями единиц СИ на основе фундаментальных физических констант, или они могут быть вторичными эталонами, которые являются эталонами, калиброванными другим национальным метрологическим институтом. Когда прибегают к услугам по калибровке, предоставляемым внешними организациями, то прослеживаемость измерения должна быть обеспечена посредством услуг по калибровке, предоставляемых теми лабораториями, которые могут продемонстрировать компетентность, способность выполнять измерения и прослеживаемость. Свидетельства о калибровках, выдаваемые этими лабораториями, должны содержать результаты измерений, в том числе неопределенность измерений и (или) заявление о соответствии заданным метрологическим характеристикам (5.10.4.2).

Примечание 1 – Калибровочные лаборатории, выполняющие требования СТБ ИСО/МЭК 17025, считаются компетентными. Свидетельство о калибровке, на котором стоит логотип органа аккредитации, выданное калибровочной лабораторией, аккредитованной по настоящему стандарту на проведение калибровки, о которой идет речь, является достаточным доказательством прослеживаемости результатов калибровки, представленных в протоколе.

Прослеживаемость до единиц СИ может быть достигнута путем ссылки на соответствующий первичный эталон (см. VIM) или на естественную константу, значение которой, выраженное в соответствующей единице СИ, известно и рекомендовано Генеральной конференцией по мерам и весам (ГКМВ) и Международным комитетом мер и весов (МКМВ).

Калибровочные лаборатории, которые имеют собственный первичный эталон или воспроизведение единиц СИ на основе фундаментальных физических констант

могут заявить о прослеживаемости до СИ только после сличения этих эталонов, прямо или косвенно, с другими подобными эталонами национального метрологического института.

Термин «заданные метрологические характеристики» означает, что из свидетельства о калибровке должно быть ясно, с какими характеристиками было произведено сравнение: эти характеристики вносятся в свидетельство о калибровке или на них дается точно выраженная ссылка.

Когда в связи с прослеживаемостью используются термины «Международный эталон» или «Национальный эталон», то предполагается, что эти эталоны выполняют свойства первичных эталонов для воспроизведения единиц СИ.

Необязательно, что прослеживаемость до национальных эталонов требует использования эталонов национального метрологического института страны, в котором расположена лаборатория.

Если калибровочная лаборатория желает или ей требуется получить прослеживаемость до эталонов национального метрологического института не своей страны, то эта лаборатория должна выбрать национальный метрологический институт, который активно участвует в деятельности МБМВ непосредственно или через региональные группы.

Непрерывная цепь калибровок или сличений может быть достигнута за несколько этапов, выполняемых различными лабораториями, которые могут продемонстрировать прослеживаемость.

Есть ряд калибровок, которые в настоящее время невозможно выполнить строго в единицах СИ. В этих случаях калибровка должна обеспечить доверие к измерениям путем установления прослеживаемости до соответствующих эталонов:

- стандартных образцов, предоставляемых компетентным поставщиком, чтобы получить достоверные физические или химические характеристики вещества;
- установленных методов и (или) согласованных эталонов, которые четко описаны и признаны всеми заинтересованными сторонами.

По возможности требуется участие в подходящей программе межлабораторных сличений.

Обеспечение качества результатов калибровок

Лаборатория должна иметь процедуры контроля качества для осуществления текущего контроля (мониторинга) корректности выполняемых калибровок. Результирующие данные должны регистрироваться таким образом, чтобы можно было обнаружить тенденции их изменения, и, где осуществимо, должны применяться статистические методы для анализа результатов. Должен быть составлен план этого текущего контроля (мониторинга), проводится его анализ, и в него можно включить следующие мероприятия, но не ограничиваться только ими:

- регулярное применение стандартных образцов и (или) внутреннего контроля качества с помощью вторичных образцовых веществ;
- участие в программах межлабораторных сличений;
- повторная калибровка с применением одного и того же или разных методов;
- повторная калибровка хранимых образцов;
- корреляция результатов для различных характеристик образца.

Примечание – Выбранные методы должны соответствовать виду и объему выполняемой работы.

Данные контроля качества должны быть проанализированы и, если выявлено, что они выходят за рамки установленных критериев, следует предпринять запланированные корректирующие действия для устранения проблемы и для предотвращения включения неверных результатов в отчетную документацию.

Представление отчетов о результатах

Представляемые результаты каждой калибровки или серии калибровок, проведенных лабораторией, должны быть точными, четкими, недвусмысленными и объективными и должны оформляться в соответствии со специальными инструкциями методов калибровок.

Должны быть представлены результаты (обычно в свидетельстве о калибровке), которые должны включать всю информацию, запрошенную заказчиком и необходимую для толкования результатов калибровки, и всю информацию, требуемую по методу, который применялся. Обычно это те сведения, которые требуются в 5.10.2, 5.10.3 или 5.10.4.

В случае калибровок, проводимых для внутренних заказчиков, или в случае письменного соглашения с заказчиком отчет о результатах может быть представлен в упрощенном виде. Любые сведения, перечисленные в 5.10.2 - 5.10.4 и не представленные заказчику, должны быть легкодоступными в лаборатории, которая проводила калибровки.

Примечание 1 – Свидетельства о калибровках иногда называют протоколами калибровок.

Примечание 2 – Свидетельства о калибровках могут быть выданы в виде бумажной копии (документальной) или посредством электронной передачи данных при условии выполнения требований настоящего стандарта.

Свидетельства о калибровках

В каждом свидетельстве о калибровке должны содержаться следующие сведения, если у лаборатории нет обоснованных причин не выполнять это условие:

- название (например, «Свидетельство о калибровке»);
- название и адрес лаборатории, место проведения калибровок, если его адрес отличается от адреса лаборатории;
- уникальная идентификация свидетельства о калибровке (такая, как серийный номер), идентификация на каждой странице, для того чтобы распознавать данную страницу как часть свидетельства о калибровке, и четкая идентификация конца свидетельства о калибровке;
- название и адрес заказчика;
- идентификация применяемого метода;
- описание, состояние и недвусмысленная идентификация калибруемого(ых) образца(ов);
- дата получения калибруемого(ых) образца(ов), когда это важно для достоверности и применения результатов, и дата проведения калибровки;
- ссылка на план и методики отбора образцов, применяемые лабораторией или другими органами, когда они имеют отношение к достоверности или применению результатов;
- результаты калибровки и, где необходимо, единицы измерения;

- фамилия(и), функция(и) и подпись(и) или равноценная идентификация лица (лиц), которые утверждают свидетельство о калибровке;

- заявление о том, что результаты относятся только к откалиброванным образцам, при необходимости.

Примечание 1 – В твердые (документальные) копии свидетельств о калибровках следует также включить номера страниц и общее количество страниц.

Примечание 2 – Лабораториям рекомендуется представлять заявление о том, что свидетельство о калибровке воспроизводится только в полном объеме и с письменного разрешения лаборатории.

Свидетельства о калибровках

В дополнение к требованиям, перечисленным в 5.10.2, в свидетельства о калибровках должны быть включены следующие сведения, где это необходимо для разъяснения результатов калибровок:

- условия (например, окружающей среды), влияющие на результаты измерений, при которых были проведены калибровки;

- неопределенность измерений и (или) заявление о соответствии заданным техническим условиям на метрологические характеристики или разделам из них;

- доказательство прослеживаемости измерений (5.6.2.1.1, примечания, пункт 2).

Свидетельство о калибровке должно отражать только величины и результаты на выполнение функций. Если делают заявление о соответствии техническим условиям, оно должно отражать, каким разделам есть соответствие, а каким нет.

Когда делают заявление о соответствии техническим условиям без приведения результатов измерений и их неопределенностей, то лаборатория должна зарегистрировать эти результаты и хранить их для возможной ссылки на них в будущем.

Когда делают заявления о соответствии, то должна учитываться неопределенность измерений.

Когда прибор, подлежащий калибровке, отрегулирован или отремонтирован, то должен быть представлен отчет о результатах калибровки до и после регулировки или ремонта, если такие имели место.

Свидетельство о калибровке (или этикетка о калибровке) не должно содержать никакой рекомендации о межкалибровочном интервале, кроме тех случаев, когда это было согласовано с заказчиком. Это требование может быть заменено правовыми регламентами.

8 Обеспечение качества результатов измерений

8.1 Общие положения подтверждения пригодности методов измерений

Область применения и основные положения ISO/IEC 17025. Данный стандарт устанавливает общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий для проведения испытаний и/или калибровок, включая отбор проб. Стандарт распространяется на испытательные и калибровочные лаборатории, использующие стандартные, нестандартные и разработанные лабораториями методы.

Настоящий стандарт применяется для:

всех организаций, которые проводят испытания и/или калибровки. Например, к ним относятся лаборатории первой, второй и третьей сторон и лаборатории, где испытания и/или калибровки являются составной частью инспекции и сертификации продукции.

всех лабораторий, независимо от численности персонала или масштаба испытательной и/или калибровочной деятельности. Если лаборатория не занимается каким(и)-либо видом(ами) деятельности, на которые распространяется настоящий стандарт, как например, отбор проб и проектирование/разработка новых методов, то требования соответствующих разделов не применяются.

Данный стандарт предназначен для использования лабораториями при разработке систем, управляющих их работой: систем качества, административных и технических систем. Кроме того, он может использоваться заказчиками

лабораторий, регламентирующими органами и органами по аккредитации при подтверждении или признании компетентности лабораторий.

Если испытательные и калибровочные лаборатории соответствуют требованиям данного стандарта, то в своей испытательной и калибровочной деятельности они будут работать по системе качества, которая отвечает также требованиям ISO 9001.

Основные положения стандарта:

1. Лаборатория должна установить и поддерживать процедуры управления всеми документами, (разработанными непосредственно в лаборатории или поступившими извне), которые составляют часть ее системы качества. К ним относятся регламенты, стандарты, другие нормативные документы, методы испытаний и/или калибровок, а также чертежи, программные средства, технические условия, инструкции и руководства.

2. Лаборатория должна выработать политику, разработать процедуру и назначить соответствующих уполномоченных лиц для реализации корректирующего воздействия, когда выявлены работа, не соответствующая установленным требованиям, или отклонения от политики и процедур системы качества или от технических операций.

3. Лаборатория должна установить и поддерживать на должном уровне процедуры по идентификации, сбору, индексированию, доступу, учету, хранению, ведению и уничтожению документов, содержащие данные о качестве, и технических документов. Документы, содержащие данные о качестве, должны включать протоколы внутренних аудитов и анализов, проводимых руководством, а также документы о корректирующих и профилактических воздействиях.

4. Правильность и достоверность испытаний и/или калибровок, проводимых лабораторией, определяются многими факторами.

Составляющими этих факторов являются:

- человеческие факторы;
- производственные условия и условия окружающей среды;

- методы испытаний и калибровок и подтверждение правильности (обоснованности) методов;
- оборудование;
- прослеживаемость измерений;
- отбор проб (образцов);
- погрузочно-разгрузочные операции для испытываемых и калибруемых образцов.

Влияние этих факторов на суммарную неопределенность измерений существенно отличается для различных (видов) испытаний и различных (видов) калибровок. Лаборатория должна вести учет этих факторов при разработке методов и методик испытаний и калибровок, при обучении и оценке квалификации персонала, при выборе и калибровке используемого ею оборудования.

5. Лаборатория должна применять соответствующие методы и методики для проведения всех испытаний и/или калибровок в рамках своей сферы деятельности. Сюда относятся отбор проб, погрузочно-разгрузочные операции, транспортировка, хранение и подготовка испытываемых и/или калибруемых образцов и, при необходимости, оценивание неопределенности измерений, а также статистические методы для анализа данных испытаний и/или калибровок.

Лаборатория должна иметь инструкции по применению и эксплуатации всего необходимого оборудования, по погрузочно-разгрузочным операциям и подготовке образцов для испытания и/или калибровки или для того и другого, когда отсутствие таких инструкций могло бы подвергнуть риску результаты испытаний и/или калибровок. Все инструкции, стандарты, руководства и справочные данные, необходимые для работы лаборатории, должны поддерживаться в актуальном состоянии и быть легко доступны персоналу. Отклонение от методов испытаний и/или калибровок должны допускаться только тогда, когда это отклонение оформлено документально, технически обосновано, санкционировано и принято заказчиком.

6. Все оборудование, используемое для испытаний и/или калибровок,

в том числе оборудование для вспомогательных измерений (например, для условий окружающей среды), оказывающее существенное влияние на точность или достоверность результата испытания, калибровки или отбора проб, должно быть откалибровано перед введением в эксплуатацию.

Лаборатория должна иметь утвержденные программу и процедуру для калибровки своего оборудования.

7. О результатах каждого испытания, калибровки или серии испытаний или калибровок, проведенных лабораторией, должны быть представлены точные, четкие, ясно изложенные и объективные отчеты, которые к тому же должны быть изложены в соответствии с любыми специальными инструкциями методов испытаний или калибровок

Должны быть представлены результаты (обычно в протоколе испытания или свидетельстве о калибровке), которые должны включать всю информацию, запрошенную заказчиком и необходимую для толкования результатов испытания или калибровки, и всю информацию, требуемую по методу, который применялся.

В случае испытаний или калибровок проводимых для внутренних заказчиков, или в случае письменного соглашения с заказчиком отчет о результатах может быть представлен в упрощенном виде.

Технические требования к персоналу

Руководство лаборатории должно гарантировать компетентность всех сотрудников, которые работают на специальном оборудовании, проводят испытания и/или калибровки, оценивают результаты, подписывают протоколы испытаний и свидетельства о калибровках. Когда в этих работах заняты стажеры, должен быть обеспечен соответствующий надзор за их работой. Должна быть проведена оценка квалификации персонала, выполняющего специальные задачи, исходя из необходимого образования, подготовки, опыта работы и/или продемонстрированного мастерства, как это требуется.

Также в некоторых технических областях (например, неразрушающие испытания) может требоваться, чтобы персонал, выполняющий некоторые задачи, проходил аттестацию. Лаборатория несет ответственность за выполнение

установленных требований к аттестации персонала. Требования к аттестации персонала могут быть нормативного характера, могут быть включены в стандарты для специальной технической области или могут требоваться заказчиком.

Персонал, ответственный за заключения специалистов и толкования результатов, включенные в протоколы испытаний, кроме соответствующих квалификации, подготовки, опыта работы и удовлетворительных знаний по проводимым испытаниям, должен также обладать:

- необходимыми знаниями технологии, применяемой для изготовления испытываемых изделий, материалов, продукции и т.п., или способа их применения или предполагаемого применения и знаниями о дефектах или ухудшении характеристик, которые могут возникать во время или в процессе эксплуатации;

- знаниями общих требований, выраженных в законодательных актах и стандартах;

- пониманием значимости обнаруженных отклонений от нормального применения изделий, материалов, продукции и т.п., о которых идет речь.

Руководство лаборатории должно сформулировать цели в отношении образования, обучения и квалификации персонала лаборатории. Лаборатория должна выработать политику и разработать процедуры для выявления потребностей в обучении персонала и обеспечения его обучения. Программа обучения должна соответствовать текущим и прогнозируемым задачам лаборатории.

Лаборатория должна использовать постоянный персонал или работников, нанятых по договору. Там, где используется персонал, нанятый по договору, дополнительные технические и вспомогательные ключевые специалисты, лаборатория должна гарантировать, что за работой такого персонала установлен надзор, такие работники являются компетентными и работают в соответствии с системой качества лаборатории.

Лаборатория должна поддерживать в актуализированном состоянии должностные инструкции для руководящего, технического персонала и ведущих вспомогательных специалистов, занятых в испытаниях и/или калибровках.

Должностные инструкции могут быть составлены по-разному. Как минимум в них должно быть определено следующее:

- ответственность за проведение испытаний и/или калибровок;
- ответственность за планирование испытаний и/или калибровок и оценивание результатов;
- ответственность за представление заключений специалистов и толкований результатов;
- ответственность за разработку и изменение методов и подтверждение правильности (обоснованности) новых методов;
- требуемые специальные знания и опыт работы;
- квалификацию и программы обучения;
- обязанности руководящего персонала.

Руководство должно уполномочить конкретных сотрудников для выполнения определенных видов отбора проб, испытаний и/или калибровок, выпуска протоколов испытаний и выдачи свидетельств о калибровках, заключений специалистов и толкований результатов, для работы на определенных видах оборудования. Лаборатория должна вести документы по учету необходимого(ых) полномочия(ий), компетенции, образовательного ценза, профессиональной подготовки, обучения, квалификации и опыта работы всего технического персонала, в том числе персонала, работающего по договору. Эти сведения должны быть легкодоступны и содержать дату, в которую подтверждается наделение полномочиями и/или компетенция.

Производственные условия и условия окружающей среды

Оборудование и помещения лаборатории, предназначенные для проведения испытаний и/или калибровок, в том числе источники энергии, освещение, условия окружающей среды должны быть такими, которые облегчают правильное проведение испытаний и/или калибровок.

Лаборатория должна обеспечить, чтобы воздействие окружающей среды не приводило к неверным результатам и не влияло отрицательно на требуемое качество любого измерения. Должны быть приняты особые меры, когда отбор проб,

испытания и/или калибровки проводятся на участках вне постоянных производственных площадей лаборатории. Технические требования к производственным условиям и условиям окружающей среды, которые могут повлиять на результаты испытаний и калибровок, должны быть оформлены документально.

Лаборатория должна осуществлять мониторинг, контроль и регистрацию условий окружающей среды, если они влияют на качество результатов или того требуют соответствующий документ технических условий, методы и методики. Надлежащее внимание должно уделяться, например, биологической стерильности, пыли, электромагнитным помехам, излучениям, влажности, электропитанию, температуре, уровням шума и вибрации, т.е. тем фактором, которые относятся к данной технической деятельности. Испытания и калибровки должны быть прекращены, когда условия окружающей среды подвергают риску результаты испытаний и/или калибровок.

Соседние участки, виды деятельности которых несовместимы, должны быть надлежащим образом отделены. Должны быть приняты меры для предотвращения перекрестного загрязнения.

Должен контролироваться доступ в зону работ, в случае его влияния на качество проведения испытаний и/или калибровок. Лаборатория должна определять степень контроля на основе конкретных обстоятельств.

Должны быть приняты меры для обеспечения содержания порядка в лаборатории. При необходимости должны быть подготовлены специальные процедуры.

8.2 Валидация и верификация как способы подтверждения методов измерений

Выбор методов. Лаборатория должна применять методы испытаний и/или калибровок, в том числе методы отбора проб, удовлетворяющие потребностям заказчика и приемлемые для проводимых ею испытаний и/или калибровок. Предпочтительно применять те методы, которые опубликованы в международных,

региональных или национальных стандартах. Лаборатория должна гарантировать, что она использует последнее действующее издание стандарта, за исключением случаев отсутствия такой необходимости или возможности. При необходимости в стандарт должны быть внесены дополнительные подробности, чтобы обеспечить непротиворечивое применение.

Когда заказчик не определяет метод, который должен применяться, лаборатория должна выбрать соответствующие методы, опубликованные в международных, региональных или национальных стандартах, или техническими организациями с хорошей репутацией или в соответствующих научных изданиях или журналах, или методы, установленные заводом-изготовителем оборудования. Кроме того, могут применяться методы, разработанные или принятые лабораторией, если они подходят для предназначенной цели, и подтверждена правильность (обоснованность) их выбора. О выбранном методе надо сообщить заказчику. Лаборатория должна подтвердить до проведения испытаний или калибровок, что она может надлежащим образом работать со стандартными методами. Если стандартные методы изменяются, надо повторить подтверждение.

Лаборатория должна информировать заказчика, когда предложенный им метод оценивается как непригодный или устаревший.

Методы, разработанные лабораторией. Внедрение методов испытаний и калибровок, разработанных лабораторией для своего применения, должно планироваться, и для этой работы должен быть назначен квалифицированный персонал, оснащенный соответствующими ресурсами.

Планы должны обновляться по мере продолжения разработки методов и должно быть обеспечено эффективное общение между всеми сотрудниками, занятыми этой работой.

Нестандартные методы. Когда необходимо применять методы, которые не являются стандартными, данные методы должны быть согласованы с заказчиком и они должны содержать четкое описание требований заказчика и цели испытания и/или калибровки. Разработанный метод перед применением должен быть валидирован. Новые методы и методики испытаний и/или калибровок следует

разработать до проведения испытаний и/или калибровок и необходимо, чтобы в них содержались, по крайней мере, следующие сведения:

- а) соответствующая идентификация;
- б) область применения;
- в) описание типа испытываемого или калибруемого образца;
- г) определяемые параметры или величины и их диапазоны;
- д) приборы и оборудование, в том числе требования к техническим характеристикам;
- е) требуемые исходные эталоны и образцовые вещества;
- ж) требуемые условия окружающей среды и необходимый период стабилизации;
- з) описание методики, в том числе:
 - нанесение идентификационных знаков, погрузочно-разгрузочные операции, транспортировка, хранение и подготовка образцов;
 - проверки, проводимые до начала работы;
 - проверки того, что оборудование работает нормально, и, где требуется, проведение калибровки и регулировки оборудования перед каждым использованием;
 - способ регистрации наблюдений и результатов;
 - любые меры безопасности, которые должны соблюдаться;
 - критерии и/или требования для утверждения/браковки;
 - данные, подлежащие регистрации, метод анализа и способ представления;
 - неопределенность или методика для ее оценивания;
- и) критерии и/или требования для утверждения/браковки;
- к) данные, подлежащие регистрации, метод анализа и способ представления;
- л) неопределенность или методика для ее оценивания.

Валидация методов. Валидация – это подтверждение посредством экспертизы и представление убедительного доказательства, что выполняются определенные требования для конкретного применения по назначению.

Лаборатория должна валидировать нестандартные методы, методы, разработанные лабораторией, стандартные методы, применяемые для более широких целей, чем они предназначены, а также усложненные и модифицированные стандартные методы, чтобы подтвердить, что данные методы подходят для применения по назначению. Валидация должна быть настолько полной, насколько это необходимо, чтобы отвечать потребностям данного применения или области применения. Лаборатория должна регистрировать полученные результаты, методику, используемую для валидации методов, и заявление о том, подходит ли данный метод для применения по назначению.

Валидация может включать методики отбора проб, погрузочно-разгрузочные операции и транспортировку.

Методики, применяемые для определения характеристик метода, должны быть одной из следующих или их сочетанием:

калибровка с применением исходных эталонов или образцовых веществ;

сравнение с результатами, полученными с помощью других методов;

межлабораторные сличения;

систематическая оценка факторов, влияющих на результат;

оценка неопределенности результатов на основе научного объяснения теоретических принципов метода и практического опыта работы с ним.

Если в нестандартные валидированные методы вносятся изменения, то их следует оформлять документально, и, если необходимо, следует провести новую валидацию.

Диапазон и точность значений, достигаемые с помощью валидированных методов должны соответствовать потребностям заказчиков.

Валидация включает описание требований, определение характеристик методов, проверку того, что требования можно выполнить с помощью данного метода, и заявление о достоверности.

По мере продолжения разработки метода требуется регулярно проводить анализ для проверки того, что требования заказчика все еще выполняются. Любое

изменение требований, которое влечет за собой внесение изменений в план разработки, следует утвердить и получить на это санкцию.

Валидация – это всегда равновесие между затратами, рисками и техническими возможностями. Существует много случаев, когда диапазон и неопределенность значений (например, точность, предел обнаружения, избирательность, линейность, сходимость и/или воспроизводимость, устойчивость, робастность и поперечная чувствительность) могут быть заданы упрощенно вследствие отсутствия информации.

Оценивание неопределенности измерений. Калибровочная или испытательная лаборатория, выполняющая калибровки для своих собственных потребностей, должна иметь и применять методику оценивания неопределенности измерений для всех калибровок и видов калибровок.

Испытательные лаборатории должны иметь и применять методики оценивания неопределенности измерений. В некоторых случаях природа метода испытаний может помешать выполнить строгий, метрологически и статистически достоверный расчет неопределенности измерений. В этих случаях лаборатория должна, по крайней мере, попытаться выявить все составляющие неопределенности, выполнить приемлемое оценивание и обеспечить, чтобы форма представления отчета о результатах не производила неправильного впечатления о неопределенности. Приемлемое оценивание должно быть основано на знании характеристик метода, на области измерений, и в нем должны использоваться, например, предыдущий опыт работы и данные по валидации.

Степень строгости, необходимая при оценивании неопределенности измерений зависит от таких факторов:

- требования метода испытаний;
- требования заказчика;
- наличие узких (производственных) границ (допусков), на которых основываются решения о соответствии техническим условиям.

В тех случаях, когда широко признанный метод испытаний устанавливает пределы для значений основных источников неопределенности измерения и форму

представления расчетных результатов, считается, что лаборатория выполнила требования этого раздела, применив данный метод испытаний и выполнив инструкции по представлению отчета.

При оценивании неопределенности измерения должны учитываться с помощью принятых методов анализа все ее составляющие, которые являются существенными в данной ситуации.

Прослеживаемость измерений. Для калибровочных лабораторий должна быть разработана и реализована программа калибровки оборудования для гарантии того, что калибровки и измерения, выполняемые лабораторией, прослеживаются до Международной системы единиц (SI).

Свидетельство о калибровке, на котором стоит логотип органа аккредитации, выданное калибровочной лабораторией, аккредитованной по данному международному стандарту на проведение калибровки, о которой идет речь, является достаточным доказательством прослеживаемости данных калибровки, представлен в протоколе.

Прослеживаемость до единиц физических величин системы SI может быть достигнута путем ссылки на соответствующий первичный эталон или на естественную константу, значение которой, выраженное в соответствующей единице SI, известно и рекомендовано Генеральной конференцией по мерам и весам (ГКМВ) и Международным комитетом мер и весов (МКМВ).

Калибровочные лаборатории, которые имеют собственный первичный эталон или представление единиц SI на основе фундаментальных физических констант могут заявить о прослеживаемости до системы SI только после сличения этих эталонов, прямо или косвенно, с другими подобными эталонами национального метрологического института.

Термин «заданные метрологические характеристики» означает, что из свидетельства о калибровке должно быть ясно, по каким характеристикам было произведено сличение измерений: эти характеристики вносятся в свидетельство о калибровке, или на них дается точно выраженная ссылка.

Когда в связи с прослеживаемостью используются термины «Международный эталон» или «Национальный эталон», то предполагается, что эти эталоны выполняют свойства первичных эталонов для воспроизведения единиц SI.

Необязательно, что прослеживаемость до национальных эталонов требует использования эталонов национального метрологического института страны, в котором расположена лаборатория.

Если калибровочная лаборатория желает или ей требуется получить прослеживаемость до эталонов национального метрологического института не своей страны, то эта лаборатория должна выбрать национальный метрологический институт, который активно участвует в деятельности МБМВ или непосредственно, или через региональные группы.

Непрерывная цепь калибровок или сличений может быть достигнута за несколько этапов, выполняемых различными лабораториями, которые могут продемонстрировать прослеживаемость.

Есть ряд калибровок, которые в настоящее время невозможно выполнить строго в единицах SI. В этих случаях калибровка должна обеспечить доверие к измерениям путем установления прослеживаемости до соответствующих эталонов, как например:

применение стандартных образцов, предоставляемых компетентным поставщиком, чтобы получить достоверные физические или химические характеристики вещества;

применение установленных методов и/или согласованных эталонов, которые четко описаны и по которым сошлись во мнениях все заинтересованные стороны.

По возможности требуется участие в подходящей программе межлабораторных сличений.

Калибровочная лаборатория устанавливает прослеживаемость своих эталонов и средств измерений до единиц SI посредством непрерывной цепи калибровок или сличений, устанавливающих их связь с соответствующими первичными эталонами единиц физических величин системы SI. Связь с единицами SI может быть достигнута путем ссылки на национальный эталон. Национальные эталоны могут

быть первичными эталонами, которые являются первичными воспроизведениями единиц или согласованными представлениями единиц SI на основе фундаментальных физических констант, или они могут быть вторичными эталонами, которые являются эталонами, калиброванными другим национальным метрологическим институтом. Когда прибегают к услугам по калибровке, предоставляемым внешними организациями, то прослеживаемость измерения должна быть обеспечена посредством услуг по калибровке, предоставляемых теми лабораториями, которые могут продемонстрировать компетентность, способность выполнять измерения и прослеживаемость. Свидетельства о калибровках, выдаваемые этими лабораториями, должны содержать результаты измерений, в том числе неопределенность измерений и/или заявление о соответствии заданным метрологическим характеристикам.

Лаборатория должна разработать программу и методику калибровки своих исходных эталонов. Исходные эталоны должен калибровать орган, который может обеспечить прослеживаемость. Такие исходные эталоны, которыми располагает лаборатория, должны использоваться только для калибровки и ни для каких других целей, если невозможно продемонстрировать, что их функционирование в качестве исходных эталонов было бы обоснованным. Исходные эталоны должны калиброваться до и после любой регулировки.

Образцовые вещества, где это возможно, должны быть прослеживаемы до единиц физических величин системы SI или до стандартных образцов, должны проверяться собственные образцовые вещества лаборатории, насколько это технически и экономически осуществимо.

Проверки, необходимые для поддержания доверия к статусу калибровки исходных, первичных эталонов эталонов сравнения или рабочих эталонов и образцовых веществ должны проводиться в соответствии с установленными методиками и графиками.

Постоянная уверенность в компетентности лабораторий важна не только для самих лабораторий и их клиентов, но и других заинтересованных сторон, таких как органы по аккредитации лабораторий и др. Стандарт ISO/IEC 17043 «Оценка

соответствия. Общие требования к проверке квалификации» определяет общие требования к компетентности субъектов, разрабатывающих схемы (программы) профессионального тестирования, к разработке и использованию этих программ. Квалификационное тестирование предусматривают межлабораторные сравнительные испытания для определения качества работы лаборатории, а точнее, для оценки ее текущей компетентности. Лаборатории демонстрируют свою компетентность, выполняя требования ISO/IEC 17025, а дополнительная уверенность в результатах достигается за счет участия в межлабораторных сравнительных испытаниях, проводимых специальным координатором профессионального тестирования в соответствии с ISO/IEC 17043. Данный международный стандарт касается управления, планирования, создания, комплектации персоналом организации, осуществляющей профессиональное тестирование. В дополнение к требованиям по разработке и применению профессионального тестирования, документ содержит информативные приложения по следующим вопросам: типичные виды программ профессионального тестирования; статистические методы, которые могут применяться в таких случаях; выбор и использование программ профессионального тестирования лабораториями, органами по аккредитации, регулируемыми органами и другими заинтересованными сторонами. Стандарт ISO/IEC 17043 является усовершенствованным документом и заменяет состоящее из двух частей руководство ISO/IEC Guide 43.

Межлабораторные сличения – организация, проведение и оценка испытаний на одинаковых или подобных контрольных образцах двумя или более лабораториями в соответствии с заданными условиями.

В некоторых случаях одной из лабораторий, задействованных во взаимном сличении, может быть лаборатория, которая обеспечивает для контрольного образца приписанное значение.

Эталонная лаборатория – лаборатория, которая обеспечивает приписанное (эталонное) значения контрольного образца (например, национальная поверочная лаборатория).

Приписанное значение – значение, приписанное конкретной величине и для которого принято, иногда на основе соглашения, что его неопределенность соответствует заданной цели.

Прослеживаемость – свойство результата измерения или значение эталона, заключающееся в возможности установления его связи с соответствующими эталонами, обычно национальными или международными, посредством непрерывной цепи сличений, имеющих установленные неопределенности.

Координатор – одно или несколько лиц, осуществляющих организацию и управление всеми видами деятельности, связанными с реализацией программы проверки квалификации.

Эти методы приписывают меньший вес экстремальным результатам, а не исключают их из совокупности значений.

Провайдер проверки квалификации – организация, которая несет ответственность за все задачи по разработке и выполнению программы проверки квалификации.

Межлабораторные сличения проводятся для различных целей и могут применяться участвующими в них лабораториями и другими сторонами для:

определения способности отдельных лабораторий проводить специальные испытания или измерения и для дальнейшего контроля способности лабораторий проводить испытания;

выявления в лабораториях проблем и инициирования проведения корректирующих воздействий, что может быть связано, например, со способностью отдельных сотрудников проводить испытания или поверку (калибровкой) аппаратуры;

установления эффективности и сравнимости новых методов испытаний или измерений и подобным образом использования их для контроля принятых методов;

обеспечения дополнительного доверия у заказчиков лаборатории;

выявления различий между лабораториями;

определения характеристик метода, отражающих способность проводить испытания – часто известных как совместные испытания;

приписывания значений стандартным образцам и оценки их пригодности для использования в методиках специальных испытаний или измерений.

Проверка качества проведения испытаний – это использование межлабораторных сличений для определения способности лаборатории проводить испытания или измерения. Однако, при реализации программ проверки на качество проведения испытаний зачастую, кроме того, может обеспечиваться информация для других целей, перечисленных выше.

В результате участия лабораторий в программах проверки на качество проведения испытаний они обеспечиваются объективными средствами для выполнения оценки и демонстрации надежности данных, которые они получают. Несмотря на то, что существует несколько типов программ проверки на качество проведения испытаний (см. раздел 4), в большинстве из них используется такой подход как сличение результатов измерений и испытаний, полученных двумя или более лабораториями.

Одним из основных применений программ проверки на качество проведения испытаний является оценка способности лаборатории компетентно проводить испытания. Сюда может относиться оценка самими лабораториями, их заказчиками или другими сторонами, такими как органы по аккредитации или регламентирующие органы. Данный подход дополняет собственные методики лабораторий для проведения внутрилабораторного контроля качества, обеспечивая дополнительную внешнюю оценку их способности проводить испытания. Подобная деятельность, кроме того, дополняет методику оценки лаборатории на месте техническими специалистами (обычно применяется органами по аккредитации лабораторий). Доверие к тому, что результаты испытательной или поверочной (калибровочной) лаборатории надежны и непротиворечивы, имеет важное значение для заказчиков, пользующихся услугами лаборатории. Пользователи, которые хотят получить такую гарантию, могут предпринять свою собственную оценку результатов или могут использовать оценку других органов.

В то время, как в настоящем стандарте упор делается на проведение межлабораторных сличений для проверки на качество проведения испытаний,

большинство приведенных принципов и правил применимы к проведению межлабораторных сличений для других целей.

Характеристики функционирования результатов участников проверок квалификаций определяются на основании анализа полученных данных и применения статистических методов, изложенных в ISO/IEC 17043 (приложение С) и ISO 13528. ISO 13528 является дополнением к ISO/IEC 17043 и обеспечивает детальное руководство по применению статистических методов при проверках квалификации лабораторий. По результатам проверки квалификации каждая лаборатория получает числовой индикатор своей компетентности – характеристику функционирования. В большинстве случаев, характеристика функционирования численно отражает отклонение результата измерений участника от приписанного значения с учетом допускаемой или приемлемой точности измерений. Поэтому очень важными и ответственными этапами являются установление приписанного значения и точности измерений (выражается в виде стандартного отклонения для оценки квалификации), определяющими основу (базу), с которой будут сравниваться результаты измерений участников.

ISO/IEC 17043-2011 рекомендует использовать следующие способы установления приписанного значения и связанной с ним неопределенности:

- согласно процедуре приготовления;
- как сертифицированное значение;
- как значение, приписанное стандартному образцу;
- как согласованное значение от эталонных лабораторий;
- как согласованное значение от участников.

В двух последних случаях приписанное значение рассчитывается, как правило, с применением алгоритмов робастного анализа данных, например, как робастное среднее по приложению CISO 13528, или как медиана, согласно положений гармонизированного протокола IUPAC для проверок квалификации в химических аналитических лабораториях

В качестве стандартного отклонения для оценки квалификации международные документы рекомендуют использовать:

- установленное значение (например, законодательством);
- заданное значение (в соответствии с целью проверки квалификации);
- из основной модели для воспроизводимости метода испытаний;
- из результатов прецизионного эксперимента;
- согласованное значение от участников.

В последнем случае рекомендуется использовать алгоритм робастного анализа данных, например, алгоритм А вычисления робастного стандартного отклонения в соответствии с приложением С ISO 13528.

Статистики функционирования, отражающие качество функционирования участвующей лаборатории при выполнении определенного вида измерений (испытаний, анализа и контроля), выбираются в зависимости от области измерений, методов измерений/испытаний и доступной информации об измеряемом объекте и измеряемой величине.

Статистика функционирования рассчитывается по результату измерений конкретного участника, который он заявил для измеряемой величины. Заключение об удовлетворительном значении статистики функционирования, и, следовательно, о корректности проведенных участником измерений/испытаний, делается по результатам сравнения значения статистики функционирования со своим критическим значением при заданном уровне доверия. Если значение статистики функционирования не превысило своего критического значения, то ее рассматривают удовлетворительной и делают заключение о приемлемом функционировании участника при измерении заданной величины по применяемому методу измерений в рамках данного тура проверки квалификации.

Несмотря на то, что многие органы по аккредитации лабораторий реализуют свои собственные программы проверки на качество проведения испытаний, значительное количество таких органов используют также программы проверки на качество проведения испытаний или другие формы межлабораторных сличений, реализованные другими органами. Цель стандарта ГОСТ ИСО/МЭК 43-2 состоит в том, чтобы дать гармонизированные принципы выбора соответствующих

межлабораторных сличений для применения их органами по аккредитации лабораторий как программ проверки на качество проведения испытаний.

Проверка лаборатории на качество проведения испытаний употребляется в его самом широком значении и включает, например:

- программы по определению качественного состава, например, когда лабораториям требуется определить компонент испытываемого образца;
- проверки на преобразование данных, например, когда лаборатории снабжаются наборами данных и требуется обработать эти данные, чтобы обеспечить дополнительную информацию;
- испытания одиночного образца, когда один образец последовательно посылается в ряд лабораторий и возвращается организатору через определенные промежутки времени;
- одноразовые проверки, когда лаборатории снабжаются испытываемым образцом на один раз;
- постоянно действующие программы, когда лаборатории снабжаются испытываемыми образцами через регулярные промежутки времени постоянно;
- отбор проб, например, когда требуется, чтобы отдельные лица или организации отбирали пробы для последующего анализа.

Методики проверки на качество проведения испытаний изменяются в зависимости от природы испытываемого образца, используемого метода и количества участвующих лабораторий. В большинстве из них присутствует общий подход, заключающийся в сличении результатов, полученных в одной лаборатории с результатами, полученными в другой или в нескольких других лабораториях. В некоторых программах одна из участвующих лабораторий может выполнять функцию контроля, координации или выдавать эталонные значения.

Общеизвестными являются следующие типы программ проверки на качество проведения испытаний:

- программы сличения измерений;
- программы межлабораторных испытаний;

- программы испытаний распределенной пробы;
- программы испытаний качественных характеристик;
- программы с известным значением;
- программы части процесса.

Программы сличения измерений. Программы сличения измерений представляют собой процедуру, по которой измеряемый или калибруемый образец последовательно рассылается от одной участвующей лаборатории в другую.

Особенности таких программ обычно заключаются в следующем.

а) Приписанные значения для контрольного образца обеспечиваются эталонной лабораторией, которая, возможно, является в данной стране высшим органом по данным измерениям. Может быть необходимым проверять контрольный образец на отдельных стадиях во время выполнения проверки на качество проведения испытаний. Это необходимо для гарантии того, что не произошло значительных изменений приписанного значения в ходе проверки на качество проведения испытаний.

б) Для завершения программ, включающих последовательное участие, требуется время (в некоторых случаях несколько лет). Это вызывает целый ряд трудностей, как например: обеспечение стабильности образца; строгий контроль за его перемещением и временем, отводимым на измерение отдельными участниками; необходимость обеспечить обратную связь между отдельным исполнителем и лабораториями во время реализации программы, а не ожидать, пока она завершится. Кроме того, может оказаться, что трудно сравнивать результаты на групповой основе, так как, возможно, имеется сравнительно мало лабораторий, средства измерений которых достаточно точно соответствуют друг другу.

с) Результаты отдельных измерений сличают с эталонным значением, установленным эталонной лабораторией. Координатору следует учитывать заявленную неопределенность измерения каждой участвующей лаборатории.

Программы межлабораторных испытаний. В программах межлабораторных испытаний применяются пробы, отобранные из источника

материала случайным образом и распределяемые одновременно между участвующими лабораториями для проведения параллельных испытаний. Иногда эта методика используется также для программ межлабораторных измерений. После завершения испытаний результаты возвращают в координирующий орган и сличают с приписанным(и) значением(ями) для составления характеристики отдельных лабораторий и группы в целом.

К примерам контрольных образцов, используемых в данном типе проверки на качество проведения испытаний, относятся пищевые продукты, жидкости, вода, почва и другие вещества окружающей среды. В некоторых случаях рассылаются отдельные порции ранее созданных эталонных материалов.

Важно, чтобы партия контрольных образцов, обеспечиваемая участникам в каждом цикле испытаний, была достаточно однородной для того, чтобы любые результаты, позже идентифицированные как экстремальные, не приписывались никакой существенной изменчивости испытываемого образца.

Программы типа межлабораторных испытаний обычно используются органами по аккредитации, регламентирующими органами и другими организациями, когда они применяют программы в области испытаний.

Одной общей программой межлабораторных испытаний является программа «расщепленного уровня», когда подобные (но не идентичные) уровни измеряемой величины включаются в два отдельных контрольных образца. Эта программа используется для оценки лабораторной прецизионности на конкретном уровне измеряемой величины. Это позволяет избежать проблем, связанных с повторными измерениями на том же самом контрольном образце или с включением двух идентичных контрольных образцов в один и тот же цикл проверки на качество проведения испытаний.

Программы испытаний распределенной пробы. Одним специальным видом проверки на качество проведения испытаний, который часто используется заказчиками лабораторий, в том числе и некоторыми регламентирующими органами, является методика испытаний распределенной пробы. Обычно испытания распределенной пробы включают сличения данных, полученных

малыми группами лабораторий (часто только двумя лабораториями), которые оцениваются как потенциальные поставщики услуг по испытаниям или продолжающие оказывать эти услуги.

Подобные взаимные сличения регулярно проводятся в коммерческих операциях, когда пробы, представляющие товары для продажи, распределяются между лабораторией, представляющей поставщика и лабораторией, представляющей покупателя. Дополнительная проба оставляется для проведения испытаний лабораторией третьей стороны, если требуется арбитражное разбирательство по любым существенным различиям результатов, полученных лабораторией поставщика и лабораторией покупателя.

В программы испытаний распределенной пробы включают пробы продукции или вещества, которые разделяются на две или более части, причем каждая участвующая лаборатория испытывает одну или более частей каждой пробы. Эти программы отличаются от типа проверки на качество проведения испытаний, так как число участвующих лабораторий обычно очень ограничено (зачастую две). Программы данного типа применяются для выявления плохой прецизионности, которая позволяет описать постоянное смещение и проверить эффективность корректирующих воздействий. Такие программы часто требуют сохранения достаточного количества материала, чтобы разрешить любые возникшие разногласия между ограниченным числом лабораторий посредством дальнейшего анализа в дополнительных лабораториях.

Аналогичная процедура испытаний распределенной пробы используется также при контроле клинических лабораторий и лабораторий окружающей среды. Обычно в эти программы включаются результаты от нескольких распределенных проб в широком интервале концентрации, которые сравниваются между отдельной лабораторией и другой или несколькими другими лабораториями. В таких программах может считаться, что одна из лабораторий работает на более высоком метрологическом уровне (т.е., более низкий уровень неопределенности) благодаря использованию стандартной методологии и более усовершенствованного оборудования и т.п. Ее результаты считаются эталонными значениями в таких

взаимных сличениях, и она может действовать как лаборатория-консультант или лаборатория-руководитель для других лабораторий, которые сличают с ней данные, полученные от распределенной пробы.

Программы испытаний качественных характеристик. Оценка лаборатории на качество проведения испытаний не всегда включает межлабораторные сличения. Например, некоторые программы разрабатываются для оценки возможностей лабораторий охарактеризовать специальные объекты (напр., тип асбеста, идентичность особых патогенных организмов и т.п.). Такие программы могут включать специальное приготовление координатором программы контрольных образцов с добавкой компонента подвергаемого испытаниям. Как таковые, эти программы являются «качественными» по своей природе, и не требуют привлечения большого количества лабораторий или межлабораторных сличений для оценки способности лаборатории проводить испытания.

Программы с известным значением. Другие специальные типы программ проверки на качество проведения испытаний могут включать приготовление контрольных образцов с известными количествами испытываемой измеряемой величины. В таком случае, возможно, оценить способность отдельной лаборатории испытывать образец и обеспечивать числовые результаты для сличения с приписанным значением. Еще раз отмечаем, что такие программы проверки на качество проведения испытаний не требуют привлечения большого количества лабораторий.

Программы части процесса. Специальные типы проверок на качество проведения испытаний включают оценку возможностей лабораторий выполнять некоторые части всего процесса испытаний или измерений. Например, некоторые существующие программы проверки на качество проведения испытаний оценивают возможности лабораторий преобразовывать заданный набор данных и представлять об этом отчет (а не проводить фактическое испытание или измерение) или отбирать и подготавливать пробы или образцы в соответствии с техническими требованиями.

Работы по планированию, организации и проведению проверок квалификации в соответствии с требованиями ISO/IEC 17043 выполняет провайдер проверки квалификации (proficiency testing provider). Проверки квалификации реализуются через программы проверки квалификации, которые могут разрабатываться как единоразовые программы, так и непрерывные программы, состоящие из нескольких туров проверки квалификации.

Стадия разработки любой программы проверки на качество проведения испытаний требует привлечения технических экспертов, статистиков и координатора программы, чтобы обеспечить успех и работу без сбоев. Координатору, консультируясь с вышеперечисленными специалистами, следует разработать программу, соответствующую конкретной проверке на качество проведения испытаний.

Программу проверки на качество проведения испытаний следует разработать таким образом, чтобы избежать любой путаницы относительно ее целей. Следует согласовать и документировать проект программы до начала ее выполнения.

Сотрудники, занятые в данной программе должны обладать соответствующей квалификацией и опытом работы в области разработки и реализации программ межлабораторных сличений и представления отчетов о них, или они должны тесно сотрудничать с теми, кто имеет такую квалификацию. Сюда следует отнести соответствующие технические, административные навыки и квалификацию в области статистики.

Работа по проведению конкретных межлабораторных сличений потребует также руководства сотрудниками, обладающими детальным знанием технических вопросов, касающихся используемых методов и методик и имеющими опыт работы с ними. Для этой цели координатору может понадобиться привлечь одного или нескольких подходящих сотрудников, например, из профессиональных органов, лаборатории-подрядчика (если такая есть), участников программы или из числа конечных пользователей данными, и они будут действовать как консультативная группа.

Функции этой консультативной группы могут включать:

разработку и анализ методик для планирования, выполнения, анализа программы проверки на качество проведения испытаний, представления по ней отчетов и улучшения ее эффективности;

идентификацию и оценку межлабораторных сличений, организуемых другими органами;

оценку результатов проверки на качество проведения испытаний в отношении способности участвующих лабораторий проводить испытания;

выдача рекомендаций любому органу, который оценивает техническую компетентность участвующих лабораторий, как в отношении результатов, полученных во время выполнения программы проверки на качество проведения испытаний, так и в отношении того, каким образом эти результаты следует использовать совместно с другими аспектами оценок лабораторий;

выдача рекомендаций участникам, у которых возникли очевидные проблемы; разрешение любых спорных вопросов между координатором и участниками.

Кроме того, для проведения проверки квалификации провайдер должен обеспечить наличие необходимых условий для проведения программы проверки квалификации. Данное требование включает наличие производственных помещений и оборудования для изготовления, перемещения, калибровки, испытаний, обращения и рассылки образцов для проверки квалификации, для обработки данных, передачи информации, а также получения материалов и документов. Также провайдер проверки квалификации должен гарантировать, что условия окружающей среды не оказывают негативного влияния на программу проверки квалификации или требуемое качество работ и обеспечить соответствующее подтверждение пригодности и поддержание рабочих характеристик лабораторных методов и оборудования, используемых для подтверждения состава, однородность и стабильность образцов для проведения квалификации.

Следует разработать методы статистических расчетов, отвечающие целям программы и основанные на виде данных (качественные или количественные, включая порядковые и категориальные данные), статистических допущениях,

природе ошибок и на ожидаемом количестве результатов. При разработке методов статистического расчета и анализа данных провайдер проверки квалификации должен тщательно рассмотреть следующие вопросы:

- правильность и прецизионность;
- наименьшие различия между лабораториями;
- число лабораторий;
- количество контрольных образцов;
- методики выявления выбросов и т.д.

Участники проверки квалификации используют по своему выбору метод испытаний, процедуру измерений или калибровки, не противоречащие их повседневным процедурам. Провайдер проверки квалификации может дать указания участникам использовать определенный метод в соответствии с видом программы проверки квалификации.

Идентификация участников программы проверки квалификации должна быть конфиденциальной и известной только лицам, привлекаемым к процессу проведения программы проверки квалификации, если только участники не отказываются от конфиденциальности. Если заинтересованная сторона требует предоставления результатов проверки квалификации непосредственно от провайдера проверки квалификации, то участники должны быть осведомлены о такой договоренности перед участием в программе проверки квалификации. Среди некоторых участников может быть тенденция создавать ложное оптимистическое впечатление о своей технической компетентности (сговор между лабораториями), а именно:

- выполнение одиночных анализов, а представление «средних»;
- дополнительные измерения и т.д.

Ответственность за данные нарушения лежит на участниках.

Оценка способности проводить испытания производится при помощи консенсуса экспертов, соответствия назначению и статистического расчета. Консенсус экспертов достигается если консультативная группа или другие квалифицированные эксперты непосредственно определяют, подходят ли

представленные результаты для данной цели. Это типовой способ оценить результаты качественных испытаний. Соответствие назначению учитывает, например, технические требования к технической компетентности проводить испытания, которые заложены в методе, и признанный уровень работы участников. Наиболее часто используемой статистикой функционирования является количественный показатель z . Именно этот показатель рекомендует использовать IUPAC при анализе данных проверок квалификаций химических лабораторий, поскольку основная идея z -показателя состоит в том, чтобы сделать все показатели проверки квалификации сравнимыми, так чтобы смысл показателя был сразу же очевиден для любого провайдера, участника, или конечного пользователя, связанного с проверкой квалификации вне зависимости от особенностей аналита или физического принципа, лежащего в основе аналитического измерения. Статистический расчет количественных показателей производится, когда критерии должны быть пригодными для каждого количественного показателя:

- 1) для количественных показателей z :

$$z = \frac{x - X}{s}, \quad (8.1)$$

$|z| \leq 2$ – удовлетворительный;

$2 < |z| < 3$ – сомнительный;

$|z| \geq 3$ – неудовлетворительный.

- 2) для критерия E_n :

$$E_n = \frac{x - X}{\sqrt{U_{lab}^2 + U_{ref}^2}}, \quad (8.2)$$

$E_n \leq 1$ – удовлетворительное;

$E_n > 1$ – неудовлетворительное.

9 Международное сотрудничество Республики Беларусь в области обеспечения единства измерений

9.1 Международные и региональные метрологические организации и участие в них Республики Беларусь

В связи с глобализацией экономики и торговли резко возросла роль международных и региональных организаций, занимающихся метрологией, в создании глобальной системы измерений. Ведущими международными организациями в области метрологии являются: МБМВ – Международное бюро мер и весов; МОЗМ – Международная организация законодательной метрологии; ИМЕКО – Международная конференция по измерениям; ИЛАК – Международное Сотрудничество Аккредитованных лабораторий. Кроме указанных международных организаций, в области метрологии работают и другие: ИСО – Международная организация по стандартизации; МЭК – Международная электротехническая комиссия; МАГАТЭ – Международное агентство по атомной энергетике; МККР – Международный консультативный комитет по радиосвязи; МККТТ – Международный консультативный комитет по телефонии и телеграфии; КОСПАР – Комитет по исследованию космического пространства и др.

Ведущими региональными организациями по метрологии являются КООМЕТ – Метрологическая организация стран Центральной и Восточной Европы; ЕВРОМЕТ – Европейская метрологическая организация; ВЕЛМЕТ – Западноевропейское объединение по законодательной метрологии; ЕАЛ – Западноевропейское объединение по калибровке.

Международная организация мер и весов. Международная организация мер и весов – межправительственная организация по метрологии – основана 20 мая 1875 г. в соответствии с Метрической конвенцией, подписанной 17 странами. Целями организации являются:

- практическое распространение метрической системы мер в международном масштабе;

- хранение международных прототипов эталонов метра и килограмма, а также эталонов других единиц физических величин;

- проведение их исследований и сличений с национальными эталонами;
- выполнение большого объема работ в области фундаментальной и прикладной метрологии.

Руководящий орган Метрической конвенции – Генеральная конференция по мерам и весам (ГКМВ), в ее работе принимают участие представители всех 48 государств, присоединившихся к конвенции. ГКМВ собирается один раз в 4 года. Конференция избирает Международный комитет мер и весов (МКМВ), который руководит всей работой организации в промежутках между Генеральными конференциями и созывается ежегодно. Он определяет основные направления работ организации. В состав МКМВ входят 10 Консультативных комитетов по видам измерений, членами которых являются крупнейшие метрологические учреждения стран-членов Метрической конвенции и которые играют первостепенную роль в выборе и проведении ключевых сличений национальных эталонов, проверку и подтверждение их результатов.

В соответствии с Метрической конвенцией создан и функционирует международный научно-исследовательский центр – Международное бюро мер и весов, расположенное в Севре (около Парижа). МБМВ осуществляет деятельность по воспроизведению, хранению и передаче размеров единиц физических величин, координирует и проводит обширные исследования, направленные на создание более совершенных первичных эталонов. Под эгидой бюро проводятся ключевые сличения национальных эталонов с целью установления их эквивалентности.

Важнейшей задачей ближайшего периода развития метрологии в Республике Беларусь, которая определена в Концепции развития метрологии, является вступление в Международную организацию Метрической Конвенции в качестве члена с ограниченными правами. Оформление членства позволит включать эталоны Беларуси в цепь ключевых, дополнительных и региональных сличений, организуемых Консультативными комитетами, МБМВ, региональными метрологическими организациями.

Международная организация законодательной метрологии. Международная организация законодательной метрологии – межправительственная организация,

созданная по инициативе СССР в 1955 г., объединяет 96 государств, 54 из которых являются государствами членами и 42 – государствами-корреспондентами. Основными целями организации является

- гармонизация национальных метрологических требований стран, входящих в МОЗМ, направленная на устранение технических барьеров при реализации внешнеторговых, промышленных и научно-технических связей;

- оказание методической и технической помощи развивающимся странам, разработка системы взаимного признания сертификатов МОЗМ на средства измерений.

Высший орган МОЗМ – Международная конференция законодательной метрологии, созывается один раз в 4 года. В период между конференциями работой МОЗМ руководит Международный комитет законодательной метрологии (МКЗМ) и его президентский совет, заседания которых проводятся ежегодно. Рабочими органами МОЗМ являются технические комитеты и подкомитеты, которые разрабатывают международные рекомендации (МР) и международные документы (МД) по общим вопросам законодательной метрологии, требованиям и техническим характеристикам, методам испытаний и поверки средств измерений, подлежащим законодательному контролю.

В целях упрощения административных процедур и снижения затрат, связанных с осуществлением законодательного метрологического контроля за международной торговлей средствами измерений, в 1991 году была разработана система сертификатов МОЗМ для средств измерений. Сертификат МОЗМ – это документ, подтверждающий соответствие средства измерений определенной Международной рекомендации МОЗМ. МР содержат технические требования, описание процедуры испытаний и форму отчета по испытаниям.

Сертификаты МОЗМ признаются национальными метрологическими службами на добровольной основе. Система сертификатов МОЗМ обеспечивает упрощение процедуры утверждения типа средств измерений, поскольку вместо проведения повторных испытаний можно использовать отчеты, выданные в рамках

Системы сертификатов МОЗМ в качестве основания для утверждения типа средств измерений, избегая тем самым финансовых и временных затрат.

По состоянию на декабрь 2003 г. было выдано 1156 сертификатов МОЗМ на 13 категорий средств измерений, проверенных на соответствие требованиям 15-ти рекомендациям МОЗМ. В настоящее время функционирует около 25-ти органов, уполномоченных выдавать данные сертификаты, более чем в 20-ти государствах-членах.

Республика Беларусь с 1994 г. принята в МОЗМ. В дальнейшем планируется активизировать работу республики в МОЗМ с целью прямого применения разрабатываемых документов МОЗМ в метрологической деятельности, особенно в таких областях, как торговля, здравоохранение, безопасность в быту и на производстве, защита окружающей среды, официальный контроль (таможня, почта, транспорт и т. п.).

Международная Конференция по измерениям. ИМЕКО является неправительственной федерацией, включающей около тридцати организаций-членов, занимающихся новыми разработками в области измерительных технологий. Целями ИМЕКО являются развитие международного обмена наукой и технической информацией в области измерений и средств измерений, а также укрепление международного сотрудничества между учеными и инженерами в области науки и промышленности. Международная Конференция была создана в 1958 году и имеет статус консультативного органа при Организации по Развитию Образования, Науки и Культуры ООН (ЮНЕСКО), Организации по Промышленности ООН (ЮНИДО). Офис ИМЕКО находится в Будапеште (Венгрия).

Деятельность ИМЕКО осуществляется преимущественно посредством технических комитетов, организующих проведение конференций, рабочих собраний, семинаров, симпозиумов по вопросам из различных областей метрологии.

Международное Сотрудничество Аккредитованных Лабораторий. ИЛАК представляет собой международное сотрудничество между различными схемами аккредитации лабораторий, функционирующих по всему миру. ИЛАК образовано в 1978 г. На тот момент оно имело статус конференции, организованной с целью

развития международного сотрудничества для упрощения торговли посредством признания аккредитованных результатов испытаний и калибровки. В 1996 г. ИЛАК получило статус форума по международному сотрудничеству после подписания в Амстердаме Меморандума, к которому присоединились 44 национальных органа. Меморандум о взаимопонимании заложил основу для дальнейшего развития ИЛАК и заключения окончательного международного соглашения о взаимном признании между всеми членами, которое было подписано в январе 2003 г.

По состоянию на август 2003 г. вышеупомянутое Соглашение ИЛАК подписали 44 органа по аккредитации лабораторий. Данное соглашение является существенным техническим подспорьем международной торговле, поскольку содействует развитию всемирного сотрудничества аккредитованных испытательных и калибровочных лабораторий, которые проходят соответствующую оценку и признаются годными на основании заключения органов по аккредитации, подписавших соглашение ИЛАК. Таким образом, товары, испытанные в лаборатории, аккредитованной соответствующим органом, должны признаваться во всех государствах-участниках соглашения.

ИЛАК является основным международным форумом по разработке технологий и процедур аккредитации лабораторий, а также по продвижению аккредитации лабораторий в качестве средства упрощения торговли, по содействию развивающимся аккредитованным системам и признанию соответствующих средств испытаний во всем мире.

Метрологическая организация стран Центральной и Восточной Европы. КООМЕТ («Cooperation Metrologique») – организация сотрудничества государственных метрологических учреждений стран Центральной и Восточной Европы, открытая для присоединения к ней метрологических учреждений стран других регионов в качестве ассоциированных членов. КООМЕТ создана на основе меморандума, подписанного в Варшаве в июне 1991 г. представителями метрологических учреждений 5-ти стран. К началу 1999 г. в состав КООМЕТ входили метрологические организации Беларуси, Болгарии, Германии, Казахстана, Кубы, Литвы, Молдовы, Польши, России, Румынии, Словакии, Украины.

Сотрудничество в рамках КООМЕТ осуществляется в области эталонов единиц величин, законодательной метрологии и калибровочной службы.

Целями этой организации являются:

- содействие эффективному решению вопросов единообразия мер, единства и требований точности измерений;
- содействие развитию сотрудничества в народном хозяйстве и устранению технических препятствий в международной торговле;
- сближение деятельности метрологических служб европейских стран.

Республика Беларусь с декабря 1992 г. является членом КООМЕТ. Сотрудничество нашей республики с этой региональной организацией осуществляется по следующим направлениям:

- реализация многосторонних договоренностей о взаимной признании эталонов и сертификатов калибровки;
- гармонизация метрологических правил и норм законодательной области;
- разработка систем качества национальных метрологических институтов, испытательных и калибровочных лабораторий и их сертификация и аккредитация;
- оценка технической компетентности поверочных лабораторий и взаимное признание их деятельности; сличение эталонов и проведение межлабораторных сличительных испытаний;
- совместная разработка или признание стандартных образцов.

Сотрудничество по метрологии в СНГ. Между государствами-членами СНГ подписано межправительственное соглашение «О проведении согласованной политики в области стандартизации, метрологии, сертификации и аккредитации». По этому документу сохраняется единство измерений на основе использования имеющихся эталонов единиц физических величин, стандартных справочных данных, стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов.

Соглашение содержит положение о взаимном признании результатов испытаний средств измерений, их поверки и калибровки.

Для координации работ по метрологии учреждена Межгосударственная научно-техническая комиссия.

Для развития указанного выше соглашения приняты и другие документы.

Развитие сотрудничества по реализации указанных соглашений ведется в СНГ по следующим направлениям:

- организация и проведение сличений; взаимное признание государственных испытаний и утверждения типа средств измерений, а также поверки и калибровки;
- взаимное признание аккредитации испытательных, поверочных и калибровочных лабораторий;
- разработка межгосударственных стандартов и методических документов на эталоны, поверочные схемы (схемы прослеживаемости), средства измерений, методики выполнения измерений, расчет неопределенности (погрешности) и др. вопросам.

Перечень республиканских органов государственного управления и иных государственных организаций, подчиненных Правительству Республики Беларусь

Министерства, государственные комитеты Республики Беларусь:

- 1) Министерство архитектуры и строительства;
- 2) Министерство внутренних дел;
- 3) Министерство жилищно-коммунального хозяйства;
- 4) Министерство здравоохранения;
- 5) Министерство иностранных дел;
- 6) Министерство информации;
- 7) Министерство культуры;
- 8) Министерство лесного хозяйства;
- 9) Министерство обороны;
- 10) Министерство образования;
- 11) Министерство по налогам и сборам;
- 12) Министерство по чрезвычайным ситуациям;
- 13) Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды;
- 14) Министерство промышленности;
- 15) Министерство связи и информатизации;
- 16) Министерство сельского хозяйства и продовольствия;
- 17) Министерство спорта и туризма;
- 18) Министерство торговли;
- 19) Министерство транспорта и коммуникаций;
- 20) Министерство труда и социальной защиты;
- 21) Министерство финансов;
- 22) Министерство экономики;
- 23) Министерство энергетики;
- 24) Министерство юстиции;
- 25) Комитет государственной безопасности;
- 26) Государственный военно-промышленный комитет;
- 27) Государственный комитет по имуществу;
- 28) Государственный комитет по науке и технологиям;
- 29) Государственный комитет по стандартизации;
- 30) Государственный пограничный комитет;
- 31) Государственный таможенный комитет.

Государственные организации, подчиненные Совету Министров Республики Беларусь

- 1) Белорусский государственный концерн пищевой промышленности «Белгоспищепром» (концерн «Белгоспищепром»);
- 2) Белорусский государственный концерн по нефти и химии (концерн «Белнефтехим»);

3) Белорусский государственный концерн по производству и реализации товаров легкой промышленности (концерн «Беллегпром»);

4) Белорусский производственно-торговый концерн лесной, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности (концерн «Беллесбумпром»);

5) Белорусский республиканский союз потребительских обществ (Белкоопсоюз);

6) Республиканский центр по оздоровлению и санаторно-курортному лечению населения.

Перечень департаментов с правами юридического лица в центральных аппаратах государственных органов

(УКАЗ ПРЕЗИДЕНТА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ 5 мая 2006 г. № 2890 структуре Правительства Республики Беларусь)

Комитет государственного контроля

Департамент финансового мониторинга;

Департамент финансовых расследований.

Управление делами Президента Республики Беларусь

Департамент по гуманитарной деятельности.

Министерство внутренних дел

Департамент исполнения наказаний;

Департамент обеспечения оперативно-розыскной деятельности;

Департамент охраны;

Департамент по гражданству и миграции;

Департамент финансов и тыла.

Министерство здравоохранения

Департамент фармацевтической промышленности.

Министерство иностранных дел

Департамент внешнеэкономической деятельности.

Министерство обороны

Департамент транспортного обеспечения;

Национальное агентство по контролю и инспекциям.

Министерство образования

Департамент контроля качества образования.

Министерство по чрезвычайным ситуациям

Департамент по ликвидации последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС;

Департамент по материальным резервам;

Департамент по надзору за безопасным ведением работ в промышленности;

Департамент по ядерной и радиационной безопасности.

Министерство связи и информатизации

Департамент информатизации.

Министерство сельского хозяйства и продовольствия

Департамент ветеринарного и продовольственного надзора.

Министерство спорта и туризма

Департамент по туризму.

Министерство транспорта и коммуникаций

Департамент по авиации.

Министерство труда и социальной защиты

Департамент государственной инспекции труда;

Фонд социальной защиты населения.

Министерство финансов

Департамент государственных знаков;

Департамент по ценным бумагам.

Министерство экономики

Департамент по предпринимательству;

Департамент по санации и банкротству;

Департамент ценовой политики.

Министерство энергетики

Департамент по ядерной энергетике.

Министерство юстиции

Департамент по архивам и делопроизводству.

Государственный комитет по стандартизации

Департамент контроля и надзора за строительством;

Департамент по энергоэффективности.

Краткие сведения о видах аттестации ИО

Признак	Первичная	Периодическая	Внеочередная
Общие цели:	<ul style="list-style-type: none"> — определение нормированных точностных характеристик оборудования, — определение их соответствия требованиям НТД — установление пригодности оборудования к эксплуатации 		
Частные цели	<p>определение возможности ИО воспроизводить и поддерживать режимы и условия испытаний в заданных диапазонах, с требуемой точностью и стабильностью, в течение установленного срока;</p> <p>определение действительных значений нормированных точностных характеристик и их соответствия НТД;</p> <p>определение погрешностей измерений и регистрации параметров испытательных режимов;</p> <p>определение нормированных точностных характеристик, подлежащих проверке в процессе эксплуатации;</p> <p>определение методов и средств проведения последующих аттестаций и их периодичности;</p> <p>- определения выполнения требования безопасности и охраны окружающей среды.</p>	<ul style="list-style-type: none"> — - проверка соответствия нормированных точностных характеристик ИО требованиям НТД на оборудование; — - установление пригодности оборудования к применению для испытаний продукции в соответствии с действующей НТД на методы испытаний этой продукции 	<p>Цели как у первичной аттестации для ИО после модернизации:</p> <p>Цели как у периодической аттестации.</p> <p>для ИО при вводе в эксплуатацию после транспортирования и длительного хранения; после ремонта, капитальной переделки фундамента, после перемещения ИО, устанавливаемого стационарно (если перечисленные операции могут привести к изменению нормированных точностных характеристик);</p> <ul style="list-style-type: none"> - при ухудшении качества выпускаемой продукции; - по указанию представителей Госстандарта, осуществляющих проверку предприятий.
Для каких видов оборудования проводится в общем случае?	<p><u>Категории ОИ:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - промышленного применения; - отраслевого применения; - специального применения (оборудование, изготовленное в единичных экземплярах, и оборудование, предназначенное для испытаний продукции, выпускаемой только на данном предприятии). <p><u>Аттестации подвергаются:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 7) опытные образцы, 8) серийно выпускаемое 9) модернизируемое оборудование, 10) оборудование, изготовленное в единичных экземплярах, 11) импортное оборудование, <p>а также оборудование, эксплуатирующееся в народном хозяйстве и не прошедшее аттестацию до введения настоящего стандарта.</p>		

<p>Для каких видов оборудования проводится в частном случае?</p>	<ul style="list-style-type: none"> — опытные образцы ИО; — серийные образцы ИО; — ИО специального применения; — импортное ИО 	<ul style="list-style-type: none"> — опытные образцы ИО; — серийные образцы ИО; — ИО специального применения; — импортное ИО <u>в процессе эксплуатации</u> 	<p>Оборудование</p> <ul style="list-style-type: none"> — при вводе в эксплуатацию после транспортирования и длительного хранения; — после ремонта, модернизации, капитальной переделки фундамента, после перемещения ИО, устанавливаемого стационарно (если перечисленные операции могут привести к изменению нормированных точностных характеристик); — при ухудшении качества выпускаемой продукции
<p>Кто проводит аттестацию ИО?</p>	<ul style="list-style-type: none"> — предприятие-разработчик (для опытных образцов оборудования), — предприятие-изготовитель (для серийно выпускаемого оборудования); — предприятие, применяющее оборудование (для импортного оборудования и оборудования специального применения), создается специальная комиссия, состоящая из представителей испытательных подразделений и метрологической службы предприятия, головной организации, Госстандарта, заказчика и т.д. 	<ul style="list-style-type: none"> — испытательные подразделения предприятий (организаций), применяющих это оборудование, с участием его метрологической службы; — участие представителей заказчика (для испытаний продукции, поставляемой с приемкой заказчика) — или органы Госстандарта и представители головной организации (для ИО, применяемого для проведения государственных испытаний продукции) 	<ul style="list-style-type: none"> — испытательные подразделения предприятий (организаций) с участием его метрологической службы; — или органы Госстандарта (при проверке предприятий, для ИО, применяемого для проведения государственных испытаний продукции и представители головной организации)
<p>Оформление результатов</p>	<p><u>Опытных образцов и серийно выпускаемого ИО</u> результаты оформляются:</p> <ul style="list-style-type: none"> - аттестатом; - протоколом; - записью результатов в эксплуатационные документы. <p><u>ИО специального применения и импортного ИО</u> оформляются:</p> <ul style="list-style-type: none"> - протоколом; - аттестатом. 	<p>Результаты оформляются:</p> <ul style="list-style-type: none"> - аттестатом; - протоколом; - внесением в формуляр и инструкцию по эксплуатации характеристик, объема, методов, средств и т.д. 	<p>Результаты оформляются:</p> <ul style="list-style-type: none"> - аттестатом; - протоколом;
		<p>При положительных результатах на ИО наносят аттестационное клеймо с указанием даты аттестации и срока очередной аттестации.</p> <p>При отрицательных результатах (ИО признано неисправным или не прошло</p>	

		аттестацию в установленный срок), ИО запрещается к применению.	
Особенности	<p>Проводится как обязательная часть государственных, приемочных, квалификационных или периодических испытаний (для опытных образцов или серийно выпускаемого ИО).</p> <p>Проводится как составная часть приемосдаточных испытаний для ИО, подвергаемого приемосдаточным испытаниям.</p> <p>Устанавливает сроки для периодической аттестации.</p>	<p>Номенклатура проверяемых характеристик и объем операций могут быть ограничены.</p> <p>Периодичность устанавливается с учетом стабильности проверяемых параметров, условий и интенсивности использования оборудования.</p>	

**Министерство образования Республики Беларусь
Учебно-методическое объединение по образованию
в области обеспечения качества**

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель Министра образования
Республики Беларусь

_____ В.А. Богуш

_____ /тип.
Регистрационный № ТД- _____

ЗАКОНОДАТЕЛЬНАЯ И ПРИКЛАДНАЯ МЕТРОЛОГИЯ

**Типовая учебная программа по учебной дисциплине
для направления специальности
1-54 01 01-01 Метрология, стандартизация и сертификация
(машиностроение и приборостроение)**

СОГЛАСОВАНО

Председатель Учебно-методического
объединения по образованию
в области обеспечения качества

_____ П.С. Серенков

СОГЛАСОВАНО

Начальник Управления
высшего образования
Министерства образования
Республики Беларусь

_____ С.И. Романюк

СОГЛАСОВАНО

Проректор по научно-методической
работе Государственного учреждения
образования «Республиканский
институт высшей школы»

_____ И.В. Титович

Эксперт-нормоконтролер

Минск 2016

СОСТАВИТЕЛИ:

П.С. Серенков, заведующий кафедрой «Стандартизация, метрология и информационные системы» Белорусского национального технического университета, доктор технических наук, доцент;

Е.Н. Савкова, доцент кафедры «Стандартизация, метрология и информационные системы» Белорусского национального технического университета, кандидат технических наук, доцент;

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кафедра «Стандартизация и метрология» Учреждения образования «Белорусский государственный аграрный университет» (протокол ____ от _____);

Н.А. Жагора, директор Республиканского унитарного предприятия «Белорусский государственный институт метрологии», доктор технических наук, профессор

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ТИПОВОЙ:

Кафедрой «Стандартизация, метрология и информационные системы» Белорусского национального технического университета (протокол № ____ от _____);

Научно-методическим советом Белорусского национального технического университета

(протокол № ____ от _____);

Секцией по специальностям 1-54 01 01 «Метрология, стандартизация и сертификация (по направлениям «машиностроение и приборостроение»),

1-54 01 02 Учебно-методического объединения по образованию в области обеспечения качества (протокол № ____ от _____).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Типовая учебная программа по учебной дисциплине «Законодательная и прикладная метрология» для направлений специальности 1-54 01 01 «Метрология, стандартизация и сертификация (машиностроение и приборостроение)».

Целью преподавания учебной дисциплины является изучение законодательных и прикладных основ метрологии в области обеспечения единства измерений: государственного метрологического надзора и метрологического контроля, метрологической прослеживаемости, аккредитации измерительных лабораторий и международного сотрудничества Республики Беларусь.

Основными задачами преподавания учебной дисциплины являются:

- приобрести знания законодательных основ и нормативного правового технического обеспечения в области единства измерений;
- научиться осуществлять корректный выбор методов и средств измерений;
- получить навыки выполнения мероприятий метрологического контроля и обработки их результатов;
- обеспечивать достоверную оценку точности измерений;
- приобрести навыки организации и проведения внутрилабораторных и межлабораторных экспериментов по оценке точности результатов и методов измерений.

Учебная дисциплина базируется на знаниях, полученных при изучении таких курсов, как «Математика», «Физика», «Химия», «Основы экологии», «Охрана труда», «Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность», «Основы энергосбережения», «Стандартизация норм точности», «Теоретическая метрология» и т.д. Знания и умения, полученные студентами при изучении данной учебной дисциплины, необходимы для освоения последующих специальных дисциплин и дисциплин специализаций, связанных с разработкой метрологического, нормативно-методического и информационного обеспечения производства, средств измерений и измерительных систем, поверочных, калибровочных и испытательных лабораторий – «Контроль и испытания продукции», «Проектирование методик выполнения измерений» и др.

В результате изучения учебной дисциплины «Законодательная и прикладная метрология» студент должен:

знать:

- систему обеспечения единства измерений и ее нормативные основы;
- основные метрологические мероприятия, их состав и содержание;
- систему надзора за техническими нормативными правовыми актами и средствами измерений;
- основы международного сотрудничества в области метрологии;

уметь:

- проектировать и организовывать работы по обеспечению единства измерений;
- анализировать показатели качества средств измерений и мероприятий, направленных на обеспечение единства измерений;
- организовывать метрологический контроль и надзор;

владеть:

- навыками применения технических нормативных правовых актов и других документов системы обеспечения единства измерений;
- навыками определения метрологических характеристик измерительного оборудования, методов и средств испытаний, метрологической аттестации, поверки и калибровки средств измерений;
- навыками формирования требований к методам и средствам проведения измерений на основании технических заданий, технических требований и иной технической документации.

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечить формирование следующих компетенций:

АК-1 Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач в области метрологии, стандартизации и сертификации

АК-6 Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем в сфере метрологии, стандартизации и сертификации

СЛК-1 Обладать качествами гражданственности

СЛК-6 Уметь работать в команде

ПК-1 Работать с юридической, нормативной, справочной литературой и трудовым законодательством в области стандартизации, метрологии и сертификации

ПК-3 Взаимодействовать со специалистами смежных профилей

ПК-4 Оценивать и анализировать собранные данные, формировать корректные выводы

ПК-7 Пользоваться глобальными информационными ресурсами

ПК-11 Проектировать и разрабатывать эффективные методы и средства измерений, контроля и испытаний, методики их аттестации, валидации и верификации, методы сбора, обработки и представления данных, основанных на принципах системного и процессного подходов

ПК-12 Проектировать и разрабатывать системы менеджмента качества организаций на основе подходов организационного проектирования сложных систем управления

ПК-13 Проектировать и разрабатывать корпоративные системы технического нормирования и стандартизации, технические нормативные правовые акты

ПК-14 Разрабатывать экспертные системы оценивания качества продукции, процессов, систем, квалиметрические модели объектов (продукции, процессов)

ПК-17 Организовывать, методически обеспечивать и проводить комплекс мероприятий по внедрению системы менеджмента качества в организации

ПК-22 Организовывать, методически обеспечивать и проводить аккредитацию испытательных, калибровочных и поверочных лабораторий

ПК-25 Организовывать и осуществлять контрольные и надзорные мероприятия в отношении соблюдения требований технических нормативных правовых актов

ПК-32 Работать с научной, технической и патентной литературой

Согласно учебным планам на изучение учебной дисциплины отведено:

- для очной формы получения высшего образования всего 276 ч., из них аудиторных - 118 часа;

- для заочной формы получения высшего образования всего 276 ч., из них аудиторных - 18 часов.

Распределение аудиторных часов по курсам, семестрам и видам занятий приведено ниже.

Таблица 1

Очная форма получения высшего образования					
Курс	Семестр	Лекции, ч.	Лабораторные занятия, ч.	Практические занятия, ч.	Форма текущей аттестации
3	6	34	34	-	экзамен
4	7	34	-	16	экзамен

Таблица 2

Заочная форма получения высшего образования					
Курс	Семестр	Лекции, ч.	Лабораторные занятия, ч.	Практические занятия, ч.	Форма текущей аттестации
4	7	4	8	-	экзамен
5	8	2	-	4	экзамен

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

очная форма получения высшего образования

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	6 семестр							
1.	Обеспечение единства измерений в Республике Беларусь	4						
1.1	Понятие единства измерений и его законодательные основы	2						Контрольная работа
1.2	Государственное регулирование и управление в области обеспечения единства измерений в Республике Беларусь	2						
2.	Система обеспечения единства измерений (СОЕИ) Республики Беларусь	6						
2.1	Структура СОЕИ, ее цели принципы, цели и задачи	2						Контрольная работа
2.2	Органы и службы СОЕИ и их основные функции	4						
3	Метрологический контроль	16			30			
3.1	Сущность и правила осуществления метрологического контроля	2						Контрольная работа
3.2	Средства измерений и их характеристики	2			4			Защита лабораторной работы

3.3	Утверждение типа средств измерений	2			4			Контрольная работа
3.4	Метрологическая аттестация средств измерений	2			4			Защита лабораторной работы
3.5	Поверка средств измерений	2			4			Защита лабораторной работы
3.6	Калибровка средств измерений	2			4			Защита лабораторной работы
3.7	Метрологическое подтверждение пригодности методик выполнения измерений (МВИ)	2			6			Защита лабораторной работы
3.8	Метрологическое подтверждение измерительного оборудования	2			4			Защита лабораторной работы
4.	Метрологическая прослеживаемость результатов измерений	8			4			
4.1	Метрологическая прослеживаемость как доказательная основа результатов измерений	2			4			Защита лабораторной работы
4.2	Эталоны единиц величин как источники метрологической прослеживаемости	2						
4.3	Стандартные образцы	2						
4.4	Воспроизведение и передача размеров единиц величин	2						
	Итого за семестр	34			34			экзамен
	4 семестр							
5.	Государственный метрологический надзор	14	8					
5.1	Объекты и органы государственного метрологического надзора	2						Контрольная работа
5.2	Порядок осуществления государственного метрологического надзора	4	2					Контрольная работа
6.	Аккредитация измерительных лабораторий							
6.1	Национальная система аккредитации Республики Беларусь	2						Контрольная

								работа
6.2	Общий порядок аккредитации измерительных лабораторий в Республике Беларусь	4	2					Контрольная работа
6.3	Порядок аккредитации поверочных лабораторий в Республике Беларусь	2	2					Контрольная работа
6.4	Порядок аккредитации калибровочных лабораторий в Республике Беларусь	2	2					Контрольная работа
7.	Обеспечение качества результатов измерений	8	6					
7.1	Общие положения подтверждения пригодности методов измерений	4						Контрольная работа
7.2	Валидация и верификация как способы подтверждения методов измерений	4	6					Контрольная работа
8	Международное сотрудничество Республики Беларусь в области обеспечения единства измерений	8	2					Контрольная работа
8.1	Международные метрологические организации и участие в них Республики Беларусь	4	2					Контрольная работа
8.2	Региональные метрологические организации и участие в них Республики Беларусь	4						Контрольная работа
	Итого за семестр	34	16					
								экзамен
	Всего аудиторных часов					118		

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
заочная форма получения высшего образования

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	7семестр							
1.	Обеспечение единства измерений в Республике Беларусь	1						
1.1	Понятие единства измерений и его законодательные основы	1						Контрольная работа
1.2	Государственное регулирование и управление в области обеспечения единства измерений в Республике Беларусь							Защита лабораторной работы
2.	Система обеспечения единства измерений (СОЕИ) Республики Беларусь							
2.1	Структура СОЕИ, ее цели принципы, цели и задачи							Контрольная работа
2.2	Органы и службы СОЕИ и их основные функции							Защита лабораторной работы
3	Метрологический контроль	2			8			
3.1	Сущность и правила осуществления метрологического контроля	2						Контрольная работа
3.2	Средства измерений и их характеристики							Защита лабораторной

								работы
3.3	Утверждение типа средств измерений				2			Контрольная работа
3.4	Метрологическая аттестация средств измерений				2			
3.5	Поверка средств измерений				2			
3.6	Калибровка средств измерений				2			
3.7	Метрологическое подтверждение пригодности методик выполнения измерений (МВИ)							
3.8	Метрологическое подтверждение измерительного оборудования							
4.	Метрологическая прослеживаемость результатов измерений	1						
4.1	Метрологическая прослеживаемость как доказательная основа результатов измерений	1						Защита лабораторной работы
4.2	Эталоны единиц величин как источники метрологической прослеживаемости							Защита лабораторной работы
4.3	Стандартные образцы							
4.4	Воспроизведение и передача размеров единиц величин							
	Итого за семестр	4			8			экзамен
	8 семестр							
5.	Государственный метрологический надзор							
5.1	Объекты и органы государственного метрологического надзора							Контрольная работа
5.2	Порядок осуществления государственного метрологического надзора							Контрольная работа
6.	Аккредитация измерительных лабораторий	1						
6.1	Национальная система аккредитации Республики Беларусь							Контрольная работа
6.2	Общий порядок аккредитации измерительных лабораторий в Республике Беларусь	1	2					Контрольная работа
6.3	Порядок аккредитации поверочных лабораторий в Республике Беларусь							Контрольная работа
6.4	Порядок аккредитации калибровочных лабораторий в Республике Беларусь							Контрольная работа

7.	Обеспечение качества результатов измерений	1						
7.1	Общие положения подтверждения пригодности методов измерений							Контрольная работа
7.2	Валидация и верификация как способы подтверждения методов измерений	1	2					Контрольная работа
8	Международное сотрудничество Республики Беларусь в области обеспечения единства измерений							Контрольная работа
8.1	Международные метрологические организации и участие в них Республики Беларусь							Контрольная работа
8.2	Региональные метрологические организации и участие в них Республики Беларусь							
	Итого за семестр	2	4					
								экзамен
	Всего аудиторных часов					18		

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

РАЗДЕЛ I. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Тема 1.1 Понятие единства измерений и его законодательные основы

Единство измерений как состояние измерений. Обеспечение единства измерений как деятельность. Законодательство Республики Беларусь об обеспечении единства измерений. Основные цели и принципы обеспечения единства измерений. Права и обязанности юридических лиц, индивидуальных предпринимателей и иных физических лиц в области обеспечения единства измерений. Финансирование деятельности в области обеспечения единства измерений.

Тема 1.2 Государственное регулирование и управление в области обеспечения единства измерений в Республике Беларусь

Органы, осуществляющие государственное регулирование и управление в области обеспечения единства измерений. Полномочия Президента Республики Беларусь в области обеспечения единства измерений. Полномочия Совета Министров Республики Беларусь в области обеспечения единства измерений. Полномочия Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь в области обеспечения единства измерений. Полномочия иных государственных органов в области обеспечения единства измерений.

Тема 1.3 Сфера законодательной метрологии

Это установленные Законом и иными законодательными актами Республики Беларусь сферы деятельности, в которых в целях обеспечения единства измерений осуществляются государственное регулирование и управление, а также государственный метрологический надзор.

РАЗДЕЛ II. СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ (СОЕИ) РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Тема 2.1 Структура СОЕИ, ее цели принципы, цели и задачи

СОЕИ и сферы ее действия в областях законодательной, фундаментальной (теоретической) и практической (прикладной) метрологии. Организационная структура СОЕИ, основные цели, объекты, принципы и задачи.

Тема 2.2 Органы и службы СОЕИ и их основные функции

Государственный комитет по стандартизации Республики Беларусь как республиканский орган государственного управления по проведению единой государственной политики в области метрологии. Организационная структура и функции Госстандарта.

Межотраслевые комиссии в СОЕИ: межотраслевая комиссия времени, частоты и определения параметров вращения Земли, межотраслевая комиссия стандартных образцов состава и (или) свойств веществ (материалов),

межотраслевая комиссия стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов. Основные задачи и функции отраслевых комиссий.

Метрологические службы Республики Беларусь. Государственная метрологическая служба (ГМС), ее структура, функции и задачи. Права и обязанности главного метролога ГМС. Метрологические службы республиканских органов государственного управления, местных исполнительных и распорядительных органов, юридических лиц.

Аккредитованные поверочные, калибровочные, испытательные лаборатории в структуре СОЕИ, их цели и задачи в области обеспечения единства измерений.

РАЗДЕЛ III. СРЕДСТВА ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

Тема 3.1 Виды средств измерительной техники

Обобщающее понятие, охватывающее технические средства, специально предназначенные для измерений. К средствам измерительной техники относят средства измерений и их совокупности (измерительные системы, измерительные установки), измерительные принадлежности, измерительные устройства.

Тема 3.2 Метрологические характеристики средств измерений

Для каждого типа средств измерений устанавливают свои метрологические характеристики. Метрологические характеристики, устанавливаемые нормативно-техническими документами, называют нормируемыми метрологическими характеристиками, а определяемые экспериментально – действительными метрологическими характеристиками.

Тема 3.3 Модели погрешностей средств измерений

Формулы моделей погрешности средств измерений.

Тема 3.4 Классы точности средств измерений

Для каждого типа средств измерений устанавливают свои метрологические характеристики. Метрологические характеристики, устанавливаемые нормативно-техническими документами, называют нормируемыми метрологическими характеристиками, а определяемые экспериментально – действительными метрологическими характеристиками.

Тема 3.5 Порядок отнесения измерительных устройств к средствам измерений

Проект документа КООМЕТ «Методические рекомендации по отнесению применяемых средств измерений к сфере законодательной метрологии (сфере государственного метрологического надзора)» разработан в целях реализации положений национального закона по метрологии («Об обеспечении единства измерений») и оказания помощи юридическим лицам и индивидуальным предпринимателям в оценке комплекса необходимых работ по метрологическому

обеспечению технических средств, которые поставляются на национальный рынок и могут рассматриваться как средства измерений.

РАЗДЕЛ IV. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ

Тема 4.1 Сущность и правила осуществления метрологического контроля

Сущность метрологического контроля. Процедуры метрологического контроля: утверждение типа средств измерений, метрологическая аттестация средств измерений, поверка, калибровка, метрологическое подтверждение пригодности методик выполнения измерений. Правила осуществления метрологического контроля.

Тема 4.2 Утверждение типа средств измерений

Правила проведения работ. Организации, осуществляющие государственные испытания. Предъявление средств измерений на государственные испытания. Государственные приемочные испытания средств измерений. Государственные контрольные испытания средств измерений. Перечень документов, представляемых на государственные приемочные испытания. Результаты государственных испытаний средств измерений. Государственный реестр средств измерений Республики Беларусь. Порядок признания результатов испытаний и утверждения типа.

Тема 4.3 Метрологическая аттестация средств измерений

Сущность метрологической аттестации средств измерений. Организации и персонал, осуществляющие метрологическую аттестацию. Представление средств измерений на метрологическую аттестацию. Программа и методика метрологической аттестации средств измерений. Проведение метрологической аттестации средств измерений. Результаты метрологической аттестации средств измерений. Порядок признания результатов метрологической аттестации средств измерений.

Тема 4.4 Поверка средств измерений

Сущность, объекты и виды поверки. Представление средств измерений на поверку. Построение и содержание методики поверки средств измерений. Порядок разработки, согласования и утверждения графиков периодической поверки средств измерений. Оформление результатов поверки. Требования к лаборатории и персоналу, осуществляющим поверку. Требования к рабочим местам поверителей. Порядок разработки, изготовления и хранения поверительных клейм.

Тема 4.5 Калибровка средств измерений

Сущность и объекты калибровки. Организации и персонал, осуществляющие калибровку. Представление средств измерений на калибровку.

Методики калибровки средств измерений. График калибровки. Проведение калибровки средств измерений. Признание результатов калибровки средств измерений. Содержание свидетельства о калибровке. Калибровочное клеймо.

Тема 4.6 Метрологическое подтверждение пригодности методик выполнения измерений (МВИ)

Сущность МВИ и требования к их разработке. Требования к точности МВИ. Стандартизация МВИ. Сущность и методы метрологического подтверждения МВИ:

Аттестация МВИ. Рассмотрение и метрологическую экспертизу представленной документации. Разработка, согласование и утверждение программы аттестации. Проведение экспериментальных исследований. Оформление и рассмотрение результатов аттестации.

Метрологическая экспертиза МВИ. Объекты анализа и оценки при метрологической экспертизе. Комплект документов, необходимых для проведения метрологической экспертизы.

Сравнение с другими, более точными методами. Проведение подготовительных работ. Проведение сравнительных исследований. Обработка результатов сравнительных исследований. Оформление результатов сравнительных исследований. Представление результатов сравнительных исследований на метрологическую экспертизу юридическим лицам, входящим в государственную метрологическую службу, если МВИ предназначены для применения в сфере законодательной метрологии.

Межлабораторные сличения. Сущность межлабораторных сличений. Подготовительную работу. Проведение межлабораторных сличений и обработка и оформление результатов. Представление результатов межлабораторных сличений на метрологическую экспертизу юридическим лицам, входящим в государственную метрологическую службу, если МВИ предназначены для применения в сфере законодательной метрологии.

Тема 4.7 Метрологическое подтверждение испытательного оборудования

Испытательное оборудование и его виды. Требования к метрологическому подтверждению испытательного оборудования. Требования к техническим и метрологическим характеристикам испытательного оборудования. Процедуры подтверждения и оформление результатов.

Тема 4.8 Признание результатов метрологического контроля

Правила признания результатов испытаний и утверждения типа, поверки, метрологической аттестации средств измерений. Основные положения национальных систем государственных испытаний и утверждения типа средств измерений.

РАЗДЕЛ V. МЕТРОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТЬ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

Тема 5.1 Метрологическая прослеживаемость как доказательная основа результатов измерений

Сущность метрологической прослеживаемости. Метрологическая прослеживаемость к единице измерений. Метрологическая сопоставимость и совместимость результатов измерений. Мероприятия метрологического контроля средств измерений и МВИ, их роль в обеспечении метрологической прослеживаемости. Цепи метрологической прослеживаемости.

Тема 5.2 Эталоны единиц величин как источники метрологической прослеживаемости

Понятие эталона. Виды и соподчиненность эталонов. Метрологические, технические и экономические требования к эталонам. Эталонная база Республики Беларусь. Порядок разработки эталонов. Порядок утверждения и регистрации эталонов. Порядок хранения и применения эталонов. Положение об ученых – хранителях эталонов Республики Беларусь. Ведение записей по национальным эталонам и исходным эталонам Республики Беларусь.

Тема 5.3 Стандартные образцы

Стандартные образцы и их назначение. Классификация стандартных образцов. Сертифицируемые параметры и способы их нормирования.

Порядок разработки и изготовления стандартного образца: разработка, согласование и утверждение технического задания; разработка программы сертификации ССО; выполнение научно-исследовательских и экспериментальных работ по изготовлению ССО; определение параметров ССО в соответствии с программой сертификации; разработка технической документации, ее метрологическая экспертиза; утверждение ССО, его регистрация. Порядок утверждения (признания) типа стандартного образца и его регистрации.

Порядок применения стандартных образцов. Порядок допуска стандартных образцов зарубежного выпуска к применению в сфере законодательной метрологии. Порядок продления срока годности стандартных образцов.

Тема 5.4 Государственные реестры средств измерений и МВИ Республики Беларусь

Реестры. Цель ведения государственных реестров, перечень информации. Указатели. Систематизация.

Тема 5.5 Воспроизведение и передача размеров единиц величин

Поверочные схемы и иерархии калибровок как цепи метрологической прослеживаемости.

Виды поверочных схем и требования к их построению и содержанию. Иерархии калибровок. Принципы их построения.

РАЗДЕЛ VI. ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЙ НАДЗОР

Тема 6.1 Сущность и объекты государственного метрологического надзора

Сфера законодательной метрологии. Объекты государственного метрологического надзора. Права и обязанности государственных инспекторов при осуществлении государственного метрологического надзора. Инспекция государственного надзора за соблюдением требований технических регламентов и стандартов государственного метрологического надзора Государственного комитета по стандартизации.

Тема 6.2 Процедура проведения государственного метрологического надзора

Порядок подготовки к проведению проверки при государственном метрологическом надзоре. Методы контроля, применяемые при государственном метрологическом надзоре.

Порядок проведения проверки при проведении контрольных закупок для контроля правильности применения средств измерений и проведения измерений при торговых операциях; при инспекционном обследовании средств измерений. Порядок отбора проб (образцов) при проведении надзора за фасованными товарами и измерениями радиоактивных загрязнений. Порядок проведения экспериментальной проверки качества выполнения измерений.

Порядок оформления результатов проверок. Обобщение материалов проверок. Реализация результатов государственного метрологического надзора.

РАЗДЕЛ VII. АККРЕДИТАЦИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРИЙ

Тема 7.1 Общий порядок аккредитации измерительных лабораторий в Республике Беларусь

Сущность и назначение аккредитации. Национальная система аккредитации Республики Беларусь, ее организационная структура, объекты, основные функции и задачи.

Виды и основные этапы аккредитации. Оценка компетентности заявителя на аккредитацию с целью первичной аккредитации. Оценка компетентности аккредитованного субъекта с целью подтверждения и продления аккредитации. Оценка компетентности аккредитованного субъекта с целью аккредитации в дополнительной области аккредитации. Актуализация области аккредитации аккредитованного субъекта с целью внесения изменений в аттестат аккредитации. Периодический контроль с оценкой на месте и мониторинг. Принятие решения по аккредитации и регистрация ее результатов.

Тема 7.2 Порядок аккредитации поверочных лабораторий в Республике Беларусь

Понятие и функции поверочной лаборатории. Общие требования к компетентности аккредитованной поверочной лаборатории. Требования к

организационной структуре и системе менеджмента поверочной лаборатории. Требования к персоналу. Размещение и окружающая среда лаборатории. Измерительное оборудование аккредитованной поверочной лаборатории и требования к его метрологическому подтверждению. Требования к методикам поверки. Порядок работы с субъектами поверки. Регистрация результатов поверки. Свидетельства и протоколы. Субподрядные работы. Претензии и рекламации.

Тема 7.3 Порядок аккредитации калибровочных лабораторий в Республике Беларусь

Понятие и функции калибровочной лаборатории. Принципы, которыми необходимо руководствоваться при установлении требований в конкретных областях измерений при калибровках.

Требования к руководству работой. Организационная структура, система менеджмента лаборатории. Управление документацией. Рассмотрение запросов, тендеров, договоров. Устранение в калибровочной работе несоответствий установленным требованиям. Улучшение. Корректирующее и предупреждающее действие. Управление учетно-отчетными документами.

Технические требования. Требования к персоналу калибровочной лаборатории. Производственные условия и условия окружающей среды. Методы калибровок и требования к ним. Оборудование. Прослеживаемость измерений. Отбор образцов. Погрузочно-разгрузочные операции и транспортировка калибруемых образцов. Регистрация результатов калибровок.

РАЗДЕЛ VIII. ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

Тема 8.1 Общие положения подтверждения пригодности методов измерений

Определение понятий «метод измерений» и «методика выполнения измерений» (МВИ). Требования к подтверждению методов измерений при поверках и калибровках.

Тема 8.2 Валидация и верификация как способы подтверждения методов измерений

Определение и сущность валидации и верификации методов измерений. Показатели методов измерений, определяемые при валидации. Показатели точности (прецизионность - повторяемость, воспроизводимость; правильность, неопределенность; валидационные характеристики: специфичность, робастность, предел обнаружения, предел количественного определения, линейность, интервал метода, диапазон применения, чувствительность.

Способы валидации и верификации. Калибровка с применением исходных эталонов или образцовых веществ. Сравнение с результатами, полученными с помощью других методов. Межлабораторные сличения. Систематическая оценка

факторов, влияющих на результат. Оценивание неопределенности результатов, основанное на научном понимании теоретических принципов метода и практического опыта работы с ним.

Нормативно-методическое обеспечение валидации и верификации. План и отчет о валидации. Формирование комплектов документов системы менеджмента аккредитованной измерительной лаборатории в части подтверждения качества результатов проверок и калибровок.

РАЗДЕЛ IX. МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Тема 9.1 Международные и региональные метрологические организации и участие в них Республики Беларусь

Международное Бюро мер и весов (МБМВ), его организационная структура, цели и задачи. Международная организация законодательной метрологии (МОЗМ): организационная структура, цели и задачи. Международная организация по аккредитации лабораторий. Международная электротехническая комиссия (МЭК). Международная организация по клинической химии (МФКХ). Международная организация законодательной метрологии (МОЗМ). Международный союз по чистой и прикладной физике (ИЮПАП). Международный союз по чистой и прикладной химии (ИЮПАК) и др.

Евразийское сотрудничество государственных метрологических учреждений (КООМЕТ). Европейская организация национальных метрологических институтов. Европейское сотрудничество по эталонам (Евромет). Европейское общество по аналитической химии (EURACHEM). СИТАС (Международное сотрудничество по прослеживаемости измерений в аналитической химии). Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации (МГС) Содружества Независимых Государств (СНГ).

Национальные метрологические институты других государств, с которыми осуществляет сотрудничество Республика Беларусь.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Список литературы

Основная литература

1. Закон Республики Беларусь об обеспечении единства измерений от 5 сентября 1995 г. N 3848-ХII (в ред. Законов Республики Беларусь от 20.07.2006 N 163-З, от 09.11.2009 N 53-З, от 04.01.2010 N 109-З).
2. ТКП 8.000-2012 (03220) Технический кодекс установившейся практики. Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Основные правила организации и функционирования.
3. ТКП 8.001-2012 (03220). Технический кодекс установившейся практики. Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Государственные испытания средств измерений. Правила проведения работ.
4. ТКП 8.002-2012 (03220) Технический кодекс установившейся практики. Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Эталоны единиц величин. Порядок разработки, утверждения, регистрации, хранения и применения.
5. ТКП 8.003-2011 (03220) Технический кодекс установившейся практики. Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Поверка средств измерений. Правила проведения работ.
6. ТКП 8.004-2012 (03220) Технический кодекс установившейся практики. Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Метрологическая аттестация средств измерений. Правила проведения работ.
7. ТКП 8.005-2012 (03220) Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Стандартные образцы. Основные положения. Порядок разработки, утверждения, регистрации и применения.
8. ТКП 8.006-2011 (03220) Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Метрологическое подтверждение пригодности методик выполнения измерений. Правила проведения работ.
9. ТКП 8.014-2012 (03220) Технический кодекс установившейся практики. Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Калибровка средств измерений. Правила проведения работ.
10. ГОСТ 8.009-84 ГСИ. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений.
11. ГОСТ 8.010-2013 ГСИ. Методики выполнения измерений.
12. СТБ 941.3-1993 Общие требования к технической компетентности поверочных и испытательных лабораторий
13. СТБ ИСО 9000-2006 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь.

14. СТБ ISO 9001-2009 Системы менеджмента качества.
15. СТБ ИСО/МЭК 17025-2007 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий.
16. ПМГ 06-2001 Правила по межгосударственной стандартизации. Порядок признания результатов испытаний и утверждения типа, поверки, метрологической аттестации средств измерений.

Дополнительная литература

1. ISO/IEC Guide 98-3:2008 Неопределенность измерения. Часть 3. Руководство по выражению неопределенности измерения.
2. JCGM 102:2011 Оценка данных измерения. Приложение 2 к GUM. Модели с любым числом выходных величин.
3. Международный словарь по метрологии. Основные и общие понятия и соответствующие термины.
4. ILAC-G5:1994 Guidelines for calibration and maintenance of test and measuring equipment.
5. IEC 60300-2:2004 Dependability management - Part 2: Guidelines for dependability management.
6. Руководство ЕВРАХИМ/СИТАК Количественное описание неопределенности в аналитических измерениях - 2-е издание, 2000, перевод с английского Р.Л. Кадиса, Г.Р. Нежиховского, В.Б. Симины под общей редакцией Л.А. Конопелько, Санкт-Петербург: ВНИИМ им. Д.И. Менделеева, 2002.
7. ГОСТ Р 54500.3.2-2013 Неопределенность измерения. Часть 3. Руководство по выражению неопределенности измерения. Дополнение 2. Обобщение на случай произвольного числа выходных величин.
8. СТБ ИСО 5725-1-2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 1. Общие принципы и определения.
9. СТБ ИСО 5725-2-2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 2 Основной метод определения повторяемости и воспроизводимости стандартного метода измерений.
10. СТБ ИСО 5725-3-2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 3. Промежуточные показатели прецизионности стандартного метода измерений
11. СТБ ИСО 5725-4-2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 4. Основные методы определения правильности стандартного метода измерений

12. СТБ ИСО 5725-5-2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 5. Альтернативные методы определения прецизионности стандартного метода измерений.

13. СТБ ИСО 5725-6-2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 6. Использование значений точности на практике.

14. Р 50.2.038-2004 Измерения прямые однократные. Оценивание погрешностей и неопределенности результата измерений

15. МИ 1317-2004 Рекомендация. Государственная система обеспечения единства измерений. Результаты и характеристики погрешности измерений. Формы представления. Способы использования при испытаниях образцов продукции и контроле их параметров

Рекомендуемые средства диагностики

Для оценки достижений студента рекомендуется использовать следующий диагностический инструментарий:

- устный и письменный опрос во время практических занятий;
- проведение текущих контрольных работ (заданий) по отдельным темам;
- защита выполненных на практических (и или лабораторных) занятиях индивидуальных заданий;
- защита выполненных в рамках управляемой самостоятельной работы индивидуальных заданий;
- собеседование при проведении индивидуальных и групповых консультаций;
- выступление студента на конференции по подготовленному реферату;
- сдача экзамена.

Примерный перечень тем практических занятий

1. Порядок осуществления государственного метрологического надзора.
2. Общий порядок аккредитации измерительных лабораторий в Республике Беларусь.
3. Порядок аккредитации поверочных лабораторий в Республике Беларусь.
4. Порядок аккредитации калибровочных лабораторий в Республике Беларусь.
5. Валидация и верификация как способы подтверждения методов измерений.
6. Международные и региональные метрологические организации и участие в них Республики Беларусь.

Примерный перечень тем лабораторных занятий

1. Средства измерений и их характеристики
2. Утверждение типа средств измерений.
3. Метрологическая аттестация средств измерений.
4. Поверка средств измерений.
5. Калибровка средств измерений.
6. Метрологическое подтверждение методик выполнения измерений.
7. Метрологическое подтверждение измерительного оборудования.
8. Воспроизведение и передача размеров единиц величин.
9. Валидация и верификация как способы подтверждения методов измерений.

Примерная тематика рефератов

1. Вопросы государственного регулирования и управления в области обеспечения единства измерений в государствах СНГ
2. Развитие международной эталонной базы (обзор материалов сайтов МБМВ и МОЗМ)
3. Международные и региональные организации, занимающиеся метрологическими вопросами, и участие в них Республики Беларусь
4. Развитие политики метрологической прослеживаемости результатов измерений
5. Обзор отчетов Еврахим/Ситак, ЕвроЛаб и др.
6. Подходы к валидации и верификации методов и результатов измерений
7. Передовой опыт в области метрологического подтверждения методик выполнения измерений
8. Процедуры признания результатов и протоколов измерений
9. Развитие эталонной базы Республики Беларусь.

Примерный перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы

1. Определите понятие единства измерений. Какими определяются его законодательные основы в Республике Беларусь?
2. Кем осуществляется государственное регулирование и управление в области обеспечения единства измерений в Республике Беларусь?
3. Приведите схематическое описание Структуры СОЕИ Республики Беларусь.

4. Каковы цели принципы, цели и задачи СОЕИ Республики Беларусь?

5. Какие органы и службы входят в состав СОЕИ Республики Беларусь?

Перечислите их основные функции.

6. Перечислите объекты и органы государственного метрологического надзора.

7. Дайте определения средств измерительной техники - измерительных принадлежностей, измерительных устройств, средств измерений. Приведите примеры.

8. Перечислите метрологические характеристики средств измерений. Какие метрологические характеристики относят к нормируемым и действительным?

9. Дайте определения точности согласно действующим нормативным документам.

10. Дайте определение сферы законодательной метрологии. Перечислите области измерений, которые она охватывает.

11. В чем состоит сущность процедуры утверждения типа средств измерений? Каков порядок ее проведения?

12. В чем состоит сущность процедуры метрологической аттестации средств измерений? Каков порядок ее проведения?

13. В каких случаях наносится и гасится поверительное клеймо?

14. Какие бывают виды проверок?

15. В чем состоит сущность процедуры калибровки средств измерений? Каков порядок ее проведения?

16. В чем состоит сущность процедуры метрологического подтверждения методик выполнения измерений?

17. Каким образом осуществляется Метрологическое подтверждение измерительного оборудования?

18. Приведите классификационные признаки эталонов. Перечислите виды эталонов.

19. Каково назначение стандартных образцов?

20. Какие виды стандартных образцов допускаются к применению в Республике Беларусь и каковы процедуры их утверждения?

21. Каким образом осуществляется воспроизведение и передача размеров единиц величин?

22. Какие функции выполняет национальная система аккредитации Республики Беларусь? Какие подразделения входят нее?

23. Каков общий порядок аккредитации измерительных лабораторий в Республике Беларусь?

24. Перечислите цели аккредитации.

25. Каков порядок аккредитации поверочных лабораторий в Республике Беларусь?

26. Каков порядок аккредитации калибровочных лабораторий в Республике Беларусь?

27. Поясните понятия валидации верификации методов измерений.

28. Какими способами можно осуществлять валидацию и верификацию методов измерений?

29. Перечислите валидационные характеристики методов.

30. Каковы цели организации совместных оценочных экспериментов?

31. Какова процедура организации межлабораторных сличений?

32. Каковы цели проведения внутрилабораторных экспериментов?

Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов

При изучении дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

– решение индивидуальных задач в аудитории во время проведения практических занятий под контролем преподавателя в соответствии с расписанием;

– подготовка рефератов по индивидуальным темам, в том числе с использованием патентных материалов.

Методы (технологии) обучения

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целям изучения дисциплины, являются:

– элементы проблемного обучения (проблемное изложение, вариативное изложение, частично-поисковый метод), реализуемые на лекционных занятиях;

– элементы учебно-исследовательской деятельности, творческого подхода, реализуемые на практических занятиях (или лабораторных работах) и при самостоятельной работе;

– коммуникативные технологии (дискуссия, учебные дебаты, мозговой штурм и другие формы и методы), реализуемые на практических занятиях и конференциях.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ISO 6141:2000 (ИСО 6141:2000) Газовый анализ. Требования к сертификатам на калибровочные газы и газовые смеси ISO 6141:2000 (ИСО 6141:2000) Газовый анализ. Требования к сертификатам на калибровочные газы и газовые смеси
2. ISO Guide 30:2006 Термины и определения, используемые в отношении стандартных образцов
3. ISO D Guide 80:2014 Руководство по собственному изготовлению стандартных образцов для контроля качества (СОКК)
4. ISO/IEC Guide 98-3:2008 Неопределенность измерения. Часть 3. Руководство по выражению неопределенности измерения
5. ISO/IEC Guide 99:2007 Международный словарь по метрологии. Основные и общие понятия и соответствующие термины (VIM)
6. EA-4/02 M:2013 Выражение неопределенности измерения при калибровке
7. EA 4/18 INF:2010 Руководство по уровню и периодичности участия в проверке квалификации
8. ILAC-G5:1994 Руководство по калибровке и техническому обслуживанию контрольно-измерительного оборудования
9. ILAC-G8:03/2009 Руководство по отчетности по результатам оценки на соответствие техническим требованиям
10. ILAC-G24:2007 Рекомендации по определению частоты калибровок измерительных приборов
11. ILAC P-10:2002 Политика ILAC по прослеживаемости результатов измерений
12. ILAC P-14:2013 Политика ILAC по неопределенности при калибровке
13. COOMET R/RM/4:2008 Рекомендация COOMET. Порядок совместной разработки, признания и регистрации стандартных образцов в рамках COOMET
14. COOMET R/RM/5:2010 Рекомендация COOMET. Содержание и правила оформления документации на СО, разрабатываемые в рамках COOMET
15. COOMET R/RM/22:2013 Рекомендация COOMET. Форма и содержание сертификата COOMET на стандартные образцы состава и свойств веществ и материалов
16. Руководство ЕВРАХИМ/СИТАК
17. МД № 19 МОЗМ Испытания и утверждение типа средств измерений
18. МОЗМ Д 5 Принципы создания иерархических схем для средств измерений
19. ГОСТ 2.301-68 Единая система конструкторской документации. Форматы
20. ГОСТ 2.503-2013 Единая система конструкторской документации. Правила внесения изменений
21. ГОСТ 8.010-2013 Государственная система обеспечения единства измерений. Методики выполнения измерений

22. ГОСТ 2.601-2013 Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы
23. ГОСТ 8.315-97 Государственная система обеспечения единства измерений. Стандартные образцы состава и свойств веществ и материалов. Основные положения
24. ГОСТ 8.381-80 Государственная система обеспечения единства измерений. Эталоны. Способы выражения погрешностей
25. ГОСТ 8.401-80 Государственная система обеспечения единства измерений. Классы точности средств измерений. Общие требования
26. ГОСТ 8.531-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Стандартные образцы состава монолитных и дисперсных материалов. Способы оценивания однородности
27. ГОСТ 8.532-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Стандартные образцы состава веществ и материалов. Межлабораторная метрологическая аттестация. Содержание и порядок проведения работ
28. ГОСТ ISO/IEC 17024-2014 Оценка соответствия. Общие требования к органам, осуществляющим сертификацию персонала
29. ГОСТ ISO/IEC 17065-2013 Оценка соответствия. Требования к органам по сертификации продукции, процессов и услуг
30. ПМГ 06-2001 Порядок признания результатов испытаний и утверждения типа, поверки, метрологической аттестации средств измерений
31. ПМГ 16-96 Положение о межгосударственном стандартном образце
32. ПМГ 26-98 Реестр межгосударственных стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов. Основные положения
33. ПМГ 44-2001 Порядок признания методик выполнения измерений
34. РМГ 34-2001 Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок актуализации реестра межгосударственных стандартных образцов
35. РМГ 60-2003 Государственная система обеспечения единства измерений. Смеси аттестованные. Общие требования к разработке
36. РМГ 64-2003 Государственная система обеспечения единства измерений. Обеспечение эффективности измерений при управлении технологическими процессами. Методы и способы повышения точности измерений
37. МИ 1317-2004 ГСИ. Результаты и характеристики погрешности измерений. Формы представления. Способы использования при испытаниях образцов продукции и контроле их параметров
38. МИ 1967-89 ГСИ. Выбор методов и средств измерений при разработке методик выполнения измерений. Общие положения
39. МИ 1952-88 Рекомендация. ГСИ. Стабильность стандартных образцов состава вещества и материалов. Методика оценки
40. МИ 1992-98 Рекомендация. ГСИ. Стандартные образцы, приготовленные методом смешивания. Аттестация по процедуре приготовления. Основные положения

41. МИ 2230-92 Рекомендация. Государственная система обеспечения единства измерений. Методика количественного обоснования поверочных схем при их разработке
42. Р 50.2.031-2003 ГСИ. «Стандартные образцы состава и свойств веществ и материалов. Методика оценивания характеристики стабильности»
43. РД 50-453-84 Методические указания. Характеристики погрешности средств измерений в реальных условиях эксплуатации. Методы расчета
44. Закон Республики Беларусь об обеспечении единства измерений от 5 сентября 1995 г. N 3848-XII(в ред. Законов Республики Беларусь от 20.07.2006 N 163-З, от 09.11.2009 N 53-З, от 04.01.2010 N 109-З)
45. Положение о Государственном реестре национальных эталонов единиц величин Республики Беларусь. Утверждено постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 13 февраля 2007 г. № 6
46. Постановления Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь «Положение о Государственном реестре средств измерений Республики Беларусь» от 6 марта 2007 г. № 13
47. Постановление Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь «Об утверждении инструкций о порядке применения знака утверждения типа средств измерений, знака поверки средств измерений, знака маркировки фасованных товаров и их формах» от 7 марта 2007 г. № 14
48. СТБ ISO/IEC 17021-1-2016 Оценка соответствия. Требования к органам, проводящим аудит и сертификацию систем менеджмента. Часть 1. Требования
49. СТБ ISO/IEC 17021-2-2013 Оценка соответствия. Требования к органам, проводящим аудит и сертификацию систем менеджмента. Часть 2. Требования к компетентности для проведения аудита и сертификации систем управления окружающей средой
50. СТБ ISO/IEC 17021-3-2016 Оценка соответствия. Требования к органам, проводящим аудит и сертификацию систем менеджмента. Часть 3. Требования к компетентности для проведения аудита и сертификации систем менеджмента качества
51. СТБ ИСО/МЭК 17025-2007 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий
52. СТБ ИСО Руководство 31-2006 Стандартные образцы. Содержание сертификатов и этикеток
53. СТБ ИСО Руководство 32-2007 Калибровка в аналитической химии и применение сертифицированных стандартных образцов
54. СТБ ИСО Руководство 33-2006 Применение сертифицированных стандартных образцов
55. СТБ ISO Guide 34-2012 Общие требования к компетентности изготовителей стандартных образцов

56. СТБ ИСО Руководство 35-2007 Стандартные образцы. Общие и статистические принципы сертификации
57. СТБ ISO 9001-2009 Системы менеджмента качества. Требования
58. СТБ 50.06-2006 Система аккредитации Республики Беларусь. Знак соответствия Системы аккредитации Республики Беларусь. Основные положения
59. СТБ 941.3-93 Система аккредитации поверочных и испытательных лабораторий Республики Беларусь. Общие требования к оценке технической компетентности поверочных и испытательных лабораторий
60. СТБ 941.6-2000 Система аккредитации Республики Беларусь. Межлабораторные сличения. Требования к программам, порядку их реализации
61. СТБ 8015-2004 Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Оборудование испытательное. Порядок проведения метрологического контроля
62. СТБ 8025-2005 Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Поверочные схемы. Построение и содержание
63. ТКП 8.000-2012 Технический кодекс установившейся практики. Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Основные правила организации и функционирования
64. ТКП 8.001-2012 Технический кодекс установившейся практики. Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Государственные испытания средств измерений. Правила проведения работ
65. ТКП 8.002-2012 Технический кодекс установившейся практики. Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Эталоны единиц величин. Порядок разработки, утверждения, регистрации, хранения и применения
66. ТКП 8.003-2011 Технический кодекс установившейся практики. Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Поверка средств измерений. Правила проведения работ
67. ТКП 8.004-2012 Технический кодекс установившейся практики. Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Метрологическая аттестация средств измерений. Правила проведения работ
68. ТКП 8.005-2012 Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Стандартные образцы. Основные положения. Порядок разработки, утверждения, регистрации и применения
69. ТКП 8.006-2011 Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Метрологическое подтверждение пригодности методик выполнения измерений. Правила проведения работ
70. ТКП 8.014-2012 Технический кодекс установившейся практики. Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Калибровка средств измерений. Правила проведения работ
71. ТКП 50.10–2011 Национальная система аккредитации Республики Беларусь. Порядок аккредитации