

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИВАНОВСКАЯ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ  
ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СЛУЖБЫ МИНИСТЕРСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ  
И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ»**

**Л. Н. ЧЕСНОКОВА**

**Ж.Ф. ГЕССЕ**

# **ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ И МЕТРОЛОГИЯ**

**Учебное пособие**

Иваново 2018

УДК 372.862

*Рецензенты:*

Заведующий лабораторией «Структура и динамика молекулярных и ион-молекулярных растворов» Института химии растворов им. Г.А. Крестова  
Российской академии наук, док. хим. наук, профессор

**А.М. Колкер**

Доцент кафедры естественнонаучных дисциплин ФГБОУ ВО Ивановской  
пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России, канд. техн. наук, доцент

**С.С. Харченко**

*Издается по решению Редакционно-издательского совета  
Ивановской пожарно-спасательной академии  
(Протокол № 6 от «22» ноября 2018 г.)*

**Чеснокова, Л. Н.**

Техническое регулирование и метрология: учебное пособие /  
Л. Н. Чеснокова, Ж. Ф. Гессе. – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-  
спасательная академия ГПС МЧС России, 2018. – 111 с.

Пособие содержит теоретические основы дисциплины, отражает действующие нормативные документы и нормативные правовые акты. Особое внимание уделено вопросам технического регулирования, стандартизации и метрологии в судебно-экспертной практике, знания которых необходимы для успешной будущей профессиональной деятельности. Помимо теоретического материала в учебном пособии приведены примеры решения задач, справочные данные в виде таблиц, задания и задачи для самостоятельного выполнения, тестовые вопросы для проверки уровня знаний обучающихся.

Пособие может быть использовано при подготовке ко всем видам занятий.

Учебное пособие по дисциплине «Техническое регулирование и метрология» предназначено для очной формы обучения (специальность 40.05.03 «Судебная экспертиза»).

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Введение</b> .....	5
<b>Тема 1. Основы технического регулирования</b> .....	6
1.1. Техническое регулирование: общие положения .....	6
1.2. Техническое регулирование судебно-экспертной деятельности.....	7
1.3. Техническое регулирование в области пожарной безопасности.....	8
1.4. Технические регламенты .....	9
1.5. Государственный контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов .....	10
1.6. Нарушения требований технических регламентов .....	14
Задания для самостоятельного выполнения .....	19
<b>Тема 2. Основы подтверждения соответствия</b> .....	20
2.1. Подтверждение соответствия. Формы подтверждения соответствия.....	20
2.2. Подтверждение соответствия объектов защиты (продукции) требованиям пожарной безопасности .....	29
2.3. Сертификация в судебной экспертизе.....	30
2.4. Оценка соответствия .....	31
2.5. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий .....	32
Задания для самостоятельного выполнения .....	33
<b>Тема 3. Основы стандартизации</b> .....	36
3.1. Стандартизация. Документы по стандартизации .....	36
3.2. Технические комитеты по стандартизации: ТК 134 «Судебная экспертиза», ТК 274 «Пожарная безопасность» .....	40
3.3. Международные организации по стандартизации .....	42
3.4. Научно-техническая организация работ по стандартизации .....	43
3.5. Применение методов стандартизации .....	50
3.6. Стандартизация в судебно-экспертной деятельности .....	55
3.7. Стандартизация и штриховое кодирование информации .....	55
3.8. Стандартизация и взаимозаменяемость .....	58
Задания для самостоятельного выполнения .....	61
<b>Тема 4. Основы метрологии</b> .....	63
4.1. Основные понятия метрологии. Постулаты метрологии .....	63
4.2. Физические величины .....	65
4.3. Измерение. Шкалы измерений.....	66
4.4. Международная система единиц измерения .....	68
4.5. Теория погрешностей.....	69
4.6. Выявление и исключение грубых промахов при обработке результатов измерений .....	75
4.7. Компьютерные программы для обработки результатов измерений .....	82
4.8. Средства измерений, их классификация .....	82
4.9. Метрологические характеристики средств измерений.....	84
4.10. Поверка и калибровка средств измерений для проведения экспертиз .....	85
4.11. Государственный метрологический контроль и надзор .....	95

4.12. Ответственность за нарушение законодательства Российской Федерации об обеспечении единства измерений .....	96
4.13. Метрология и судебно-экспертная деятельность .....	99
4.14. Международная ассоциация метрологии в области судебной экспертизы и безопасности .....	100
Задачи для самостоятельного решения .....	101
<b>Организации в структуре МЧС России, координирующие деятельность по техническому регулированию и метрологии .....</b>	<b>102</b>
<b>Тестовые задания.....</b>	<b>103</b>
<b>Заключение .....</b>	<b>106</b>
<b>Список литературы.....</b>	<b>107</b>
<b>Приложения.....</b>	<b>108</b>

## ВВЕДЕНИЕ

В последние годы быстрое развитие науки и техники формирует необходимость предъявления определенных требований к продукции, работам и услугам, качество которых необходимо контролировать. В связи с этим возрастает роль высокоточных измерений во всех сферах деятельности. Особенно это касается деятельности испытательных лабораторий (центров), на экспериментальные данные которых опираются различные организации при принятии решений.

Измерения, а также обработка их результатов требуют глубоких знаний основ метрологии, обеспечения единства измерений, принципов обоснованного выбора и работы со средствами измерений. Вместе с тем, особое внимание при этом должно уделяться работе с нормативными документами, содержащими утвержденные методики проведения испытаний.

В последние годы судебная экспертиза стала представлять самостоятельное направление, имеющее свои теоретические основы и методологию. Судебный эксперт, которому поручено производство судебной экспертизы, – физическое лицо, обладающее специальными знаниями и соответствующее ряду требований. Одной из основных обязанностей судебного эксперта является проведение исследований представленных объектов, материалов дела, подготовка обоснованного и объективного заключения по поставленным перед ним вопросам. Все это усложняется непрерывными изменениями, происходящими в сфере стандартизации и технического регулирования и требующими изучения.

В учебном пособии особое внимание уделено вопросам технического регулирования, стандартизации и метрологии в судебно-экспертной экспертной практике, знания которых необходимы для успешной будущей профессиональной деятельности.

# ТЕМА 1. ОСНОВЫ ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ

## 1.1. Техническое регулирование: общие положения

*Техническое регулирование* – правовое регулирование отношений в области установления, применения и исполнения обязательных требований к продукции или к продукции и связанным с требованиями к продукции процессам проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, а также в области применения на добровольной основе требований к продукции, процессам проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнению работ или оказанию услуг и правовое регулирование отношений в области оценки соответствия [1].

Основные цели технического регулирования состоят в формировании механизма обеспечения охраны здоровья и жизни людей, защиты окружающей среды, поддержания обороноспособности государства.

Объектами технического регулирования является продукция или связанные с продукцией процессы. К продукции относят товары, фабрикаты, технические средства, перерабатываемые и сырьевые материалы, а также здания, сооружения и строения или иная продукция, перечень которой определяется в соответствующих нормативных правовых актах. При этом к продукции и процессам могут устанавливаться как обязательные, так и добровольные требования, а к выполнению работ и оказанию услуг – добровольные.

Участниками технического регулирования являются законодательные органы РФ; федеральные органы исполнительной власти (органы государственного контроля (надзора) за соблюдением требований технических регламентов); органы по сертификации; испытательные лаборатории (центры); изготовители; исполнители; приобретатели, в том числе потребители.

Техническое регулирование осуществляется в соответствии с принципами [1]:

- применения единых правил установления требований к продукции или к продукции и связанным с требованиями к продукции процессам проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнению работ или оказанию услуг;
- соответствия технического регулирования уровню развития национальной экономики, развития материально-технической базы, а также уровню научно-технического развития;

- независимости органов по аккредитации, органов по сертификации от изготовителей, продавцов, исполнителей и приобретателей, в том числе потребителей;
- единой системы и правил аккредитации;
- единства правил и методов исследований (испытаний) и измерений при проведении процедур обязательной оценки соответствия;
- единства применения требований технических регламентов независимо от видов или особенностей сделок;
- недопустимости ограничения конкуренции при осуществлении аккредитации и сертификации;
- недопустимости совмещения одним органом полномочий по государственному контролю (надзору), за исключением осуществления контроля за деятельностью аккредитованных лиц, с полномочиями по аккредитации или сертификации;
- недопустимости совмещения одним органом полномочий по аккредитации и сертификации;
- недопустимости внебюджетного финансирования государственного контроля (надзора) за соблюдением требований технических регламентов;
- недопустимости одновременного возложения одних и тех же полномочий на два и более органа государственного контроля (надзора) за соблюдением требований технических регламентов.

Законодательство Российской Федерации о техническом регулировании состоит из Федерального закона «О техническом регулировании», принимаемых в соответствии с ним федеральных законов и иных нормативных правовых актов Российской Федерации.

## **1.2. Техническое регулирование судебно-экспертной деятельности**

Анализ этапов развития судебно-экспертной системы позволяет определить факты, определяющие основные тенденции развития судебно-экспертной деятельности:

- повышение эффективности и качества производства судебных экспертиз;
- взаимная зависимость судебно-экспертных подразделений (организаций);
- широкий и не всегда оправданный круг видов проводимых экспертиз.

По этой причине в целях гармонизации судебно-экспертной деятельности и деятельности по техническому регулированию был создан ТК (Технический комитет) 134 «Судебная экспертиза» (более подробно деятельность ТК 134 описана в теме 3) необходимый для признания результатов судебных экспертиз в международных судах, повышения качества экспертного производства, совершенствования системы технического регулирования деятельности организаций, занимающихся судебно-экспертной деятельностью.

### 1.3. Техническое регулирование в области пожарной безопасности

Правовой основой технического регулирования в области пожарной безопасности являются Конституция Российской Федерации, общепризнанные принципы и нормы международного права, международные договоры Российской Федерации, Федеральный закон «О техническом регулировании», Федеральный закон «О пожарной безопасности» и Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», в соответствии с которыми разрабатываются и принимаются нормативные правовые акты Российской Федерации, регулирующие вопросы обеспечения пожарной безопасности объектов защиты (продукции).

Техническое регулирование в области пожарной безопасности представляет собой [2]:

1) установление в нормативных правовых актах Российской Федерации и нормативных документах по пожарной безопасности требований пожарной безопасности к продукции, процессам проектирования, производства, эксплуатации, хранения, транспортирования, реализации и утилизации;

2) правовое регулирование отношений в области применения и использования требований пожарной безопасности;

3) правовое регулирование отношений в области оценки соответствия.

К нормативным правовым актам Российской Федерации по пожарной безопасности относятся технические регламенты, принятые в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании», федеральные законы и иные нормативные правовые акты Российской Федерации, устанавливающие обязательные для исполнения требования пожарной безопасности.

К нормативным документам по пожарной безопасности относятся национальные стандарты, своды правил, содержащие требования пожарной безопасности, а также иные документы, содержащие требования пожарной безопасности, применение которых на добровольной основе обеспечивает соблюдение требований Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Для решения задач по обеспечению пожарной безопасности во ФГБУ ВНИИПО МЧС России [3] функционирует отдел «Технического регулирования», являющийся структурным подразделением Научно-исследовательского центра технического регулирования ФГБУ ВНИИПО МЧС России. Основные функции отдела в области технического регулирования заключаются в участии в разработке проектов нормативных правовых актов, правовых актов и иных нормативных документов в области технического регулирования; организации и проведение экспертиз проектов указанных документов, разработанных сторонними организациями.



## 1.4. Технические регламенты

*Технический регламент* – документ, который принят международным договором Российской Федерации, подлежащим ратификации в порядке, установленном законодательством Российской Федерации, или в соответствии с международным договором Российской Федерации, ратифицированным в порядке, установленном законодательством Российской Федерации, или указом Президента Российской Федерации, или постановлением Правительства Российской Федерации, или нормативным правовым актом федерального органа исполнительной власти по техническому регулированию и устанавливает обязательные для применения и исполнения требования к объектам технического регулирования (продукции или к продукции и связанным с требованиями к продукции процессам проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации) [1]. Для обеспечения пожарной безопасности принят Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Технические регламенты принимаются в целях:

- защиты жизни или здоровья граждан, имущества физических или юридических лиц, государственного или муниципального имущества;
- охраны окружающей среды, жизни или здоровья животных и растений;
- предупреждения действий, вводящих в заблуждение приобретателей, в том числе потребителей;
- обеспечения энергетической эффективности и ресурсосбережения.

Принятие технических регламентов в иных целях не допускается.

Технические регламенты с учетом степени риска причинения вреда устанавливают минимально необходимые требования, обеспечивающие:

- безопасность излучений;
- биологическую безопасность;
- взрывобезопасность;
- механическую безопасность;
- пожарную безопасность;
- безопасность продукции (технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте);
- термическую безопасность;
- химическую безопасность;
- электрическую безопасность;
- радиационную безопасность населения;
- электромагнитную совместимость в части обеспечения безопасности работы приборов и оборудования;
- единство измерений;

– другие виды безопасности в целях, соответствующих Федеральному закону «О техническом регулировании».

Технический регламент должен содержать перечень и (или) описание объектов технического регулирования, требования к этим объектам и правила их идентификации в целях применения технического регламента. Технический регламент должен содержать правила и формы оценки соответствия, определяемые с учетом степени риска, предельные сроки оценки соответствия в отношении каждого объекта технического регулирования и (или) требования к терминологии, упаковке, маркировке или этикеткам и правилам их нанесения. Технический регламент должен содержать требования энергетической эффективности и ресурсосбережения.

Содержащиеся в технических регламентах обязательные требования к продукции или к продукции и связанным с требованиями к продукции процессам проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, правилам и формам оценки соответствия, правила идентификации, требования к терминологии, упаковке, маркировке или этикеткам и правилам их нанесения имеют прямое действие на всей территории Российской Федерации и могут быть изменены только путем внесения изменений и дополнений в соответствующий технический регламент.

Не включенные в технические регламенты требования к продукции или к продукции и связанным с требованиями к продукции процессам проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, правилам и формам оценки соответствия, правила идентификации, требования к терминологии, упаковке, маркировке или этикеткам и правилам их нанесения не могут носить обязательный характер.

Порядок разработки, принятия, изменения и отмены технического регламента описан в [1].

### **1.5. Государственный контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов**

Согласно [4], *государственный контроль (надзор)* – деятельность уполномоченных органов государственной власти (федеральных органов исполнительной власти и органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации), направленная на предупреждение, выявление и пресечение нарушений юридическими лицами, их руководителями и иными должностными лицами, индивидуальными предпринимателями, их уполномоченными представителями требований, установленных Федеральным законом «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля», другими федеральными законами и принимаемыми

в соответствии с ними иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, законами и иными нормативными правовыми актами субъектов Российской Федерации (обязательные требования), посредством организации и проведения проверок юридических лиц, индивидуальных предпринимателей, организации и проведения мероприятий по профилактике нарушений обязательных требований, мероприятий по контролю, осуществляемых без взаимодействия с юридическими лицами, индивидуальными предпринимателями, принятия предусмотренных законодательством Российской Федерации мер по пресечению и (или) устранению последствий выявленных нарушений, а также деятельность указанных уполномоченных органов государственной власти по систематическому наблюдению за исполнением обязательных требований, анализу и прогнозированию состояния исполнения обязательных требований при осуществлении деятельности юридическими лицами, индивидуальными предпринимателями.

Если речь идет только о проверке соблюдения требований технических регламентов, то используют термин *контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов* – проверка выполнения юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем требований технических регламентов к продукции или к продукции и связанным с требованиями к продукции процессам проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации и принятие мер по результатам проверки [1].

Государственный контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов осуществляется федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, уполномоченными на проведение государственного контроля (надзора) в соответствии с законодательством Российской Федерации (должностными лицами органов государственного контроля (надзора) в порядке, установленном законодательством Российской Федерации).

#### Объекты государственного контроля (надзора) за соблюдением требований технических регламентов

Государственный контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов осуществляется в отношении продукции или в отношении продукции и связанных с требованиями к продукции процессов проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации исключительно в части соблюдения требований соответствующих технических регламентов.

В отношении продукции государственный контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов осуществляется исключительно на стадии обращения продукции.

При осуществлении мероприятий по государственному контролю (надзору) за соблюдением требований технических регламентов используются правила и методы исследований (испытаний) и измерений, установленные для соответствующих технических регламентов.

Изготовитель (лицо, выполняющее функции иностранного изготовителя) впервые выпускаемой в обращение продукции вправе обратиться в орган государственного контроля (надзора) с обоснованным предложением об использовании при осуществлении государственного контроля (надзора) правил и методов исследований (испытаний) и измерений, применяемых изготовителем (лицом, выполняющим функции иностранного изготовителя) при подтверждении соответствия такой продукции и не включенных в перечень документов, содержащий правила и методы исследований (испытаний) и измерений, в том числе правила отбора образцов, необходимые для применения и исполнения принятого технического регламента и осуществления оценки соответствия.

Орган государственного контроля (надзора) рассматривает предложение изготовителя (лица, выполняющего функции иностранного изготовителя) впервые выпускаемой в обращение продукции об использовании при осуществлении государственного контроля (надзора) применяемых изготовителем (лицом, выполняющим функции иностранного изготовителя) при подтверждении соответствия такой продукции правил и методов исследований (испытаний) и измерений и в течение десяти дней со дня получения указанного предложения направляет изготовителю (лицу, выполняющему функции иностранного изготовителя) свое решение.

В случае отказа от использования при осуществлении государственного контроля (надзора) применяемых изготовителем (лицом, выполняющим функции иностранного изготовителя) при подтверждении соответствия впервые выпускаемой в обращение продукции правил и методов исследований (испытаний) и измерений решение органа государственного контроля (надзора) должно быть обосновано. Отказ органа государственного контроля (надзора) может быть обжалован в судебном порядке.

#### Полномочия органов государственного контроля (надзора)

Органы государственного контроля (надзора) вправе:

- требовать от изготовителя (продавца, лица, выполняющего функции иностранного изготовителя) предъявления декларации о соответствии или сертификата соответствия, подтверждающих соответствие продукции требованиям технических регламентов, или их копий либо регистрационный номер декларации о соответствии или сертификата соответствия, если применение таких документов предусмотрено соответствующим техническим регламентом;
- осуществлять мероприятия по государственному контролю (надзору) за соблюдением требований технических регламентов в порядке, установленном законодательством Российской Федерации;

– выдавать предписания об устранении нарушений требований технических регламентов в срок, установленный с учетом характера нарушения;

– направлять информацию о необходимости приостановления или прекращения действия сертификата соответствия в выдавший его орган по сертификации; выдавать предписание о приостановлении или прекращении действия декларации о соответствии лицу, принявшему декларацию, и информировать об этом федеральный орган исполнительной власти, организующий формирование и ведение единого реестра деклараций о соответствии;

– привлекать изготовителя (исполнителя, продавца, лицо, выполняющее функции иностранного изготовителя) к ответственности, предусмотренной законодательством Российской Федерации;

– требовать от изготовителя (лица, выполняющего функции иностранного изготовителя) предъявления доказательственных материалов, использованных при осуществлении обязательного подтверждения соответствия продукции требованиям технического регламента;

– принимать иные предусмотренные законодательством Российской Федерации меры в целях недопущения причинения вреда.

Органы государственного контроля (надзора) обязаны:

– проводить в ходе мероприятий по государственному контролю (надзору) за соблюдением требований технических регламентов разъяснительную работу по применению законодательства Российской Федерации о техническом регулировании, информировать о существующих технических регламентах;

– соблюдать коммерческую тайну и иную охраняемую законом тайну;

– соблюдать порядок осуществления мероприятий по государственному контролю (надзору) за соблюдением требований технических регламентов и оформления результатов таких мероприятий, установленный законодательством Российской Федерации;

– принимать на основании результатов мероприятий по государственному контролю (надзору) за соблюдением требований технических регламентов меры по устранению последствий нарушений требований технических регламентов;

– направлять информацию о несоответствии продукции требованиям технических регламентов;

– осуществлять другие предусмотренные законодательством Российской Федерации полномочия.

Ответственность органов государственного контроля (надзора) и их должностных лиц при осуществлении государственного контроля (надзора) за соблюдением требований технических регламентов

Органы государственного контроля (надзора) и их должностные лица в случае ненадлежащего исполнения своих служебных обязанностей при проведении мероприятий по государственному контролю (надзору) за

соблюдением требований технических регламентов и в случае совершения противоправных действий (бездействия) несут ответственность в соответствии с законодательством Российской Федерации.

О мерах, принятых в отношении виновных в нарушении законодательства Российской Федерации должностных лиц органов государственного контроля (надзора), органы государственного контроля (надзора) в течение месяца обязаны сообщить юридическому лицу и (или) индивидуальному предпринимателю, права и законные интересы которых нарушены.

## **1.6. Нарушения требований технических регламентов**

Согласно [1], за нарушение требований технических регламентов изготовитель (исполнитель, продавец, лицо, выполняющее функции иностранного изготовителя) несет ответственность в соответствии с законодательством Российской Федерации.

В случае неисполнения предписаний и решений органа государственного контроля (надзора) изготовитель (исполнитель, продавец, лицо, выполняющее функции иностранного изготовителя) также несет ответственность в соответствии с законодательством Российской Федерации.

В случае, если в результате несоответствия продукции требованиям технических регламентов, нарушений требований технических регламентов при осуществлении связанных с требованиями к продукции процессов проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации причинен вред жизни или здоровью граждан, имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде, жизни или здоровью животных и растений или возникла угроза причинения такого вреда, изготовитель (исполнитель, продавец, лицо, выполняющее функции иностранного изготовителя) обязан возместить причиненный вред и принять меры в целях недопущения причинения вреда другим лицам, их имуществу, окружающей среде в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Изготовитель (исполнитель, продавец, лицо, выполняющее функции иностранного изготовителя), которому стало известно о несоответствии выпущенной в обращение продукции требованиям технических регламентов, обязан сообщить об этом в орган государственного контроля (надзора) в соответствии с его компетенцией в течение десяти дней с момента получения указанной информации.

Продавец (исполнитель, лицо, выполняющее функции иностранного изготовителя), получивший указанную информацию, в течение десяти дней обязан довести ее до изготовителя.

Лицо, которое не является изготовителем (исполнителем, продавцом, лицом, выполняющим функции иностранного изготовителя) и которому стало известно о несоответствии выпущенной в обращение продукции требованиям технических регламентов, вправе направить информацию о несоответствии продукции требованиям технических регламентов в орган государственного контроля (надзора).

При получении такой информации орган государственного контроля (надзора) в течение пяти дней обязан известить изготовителя (продавца, лицо, выполняющее функции иностранного изготовителя) о ее поступлении.

В течение десяти дней с момента получения информации о несоответствии продукции требованиям технических регламентов, если необходимость установления более длительного срока не следует из существа проводимых мероприятий, изготовитель (продавец, лицо, выполняющее функции иностранного изготовителя) обязан провести проверку достоверности полученной информации. По требованию органа государственного контроля (надзора) изготовитель (продавец, лицо, выполняющее функции иностранного изготовителя) обязан представить материалы указанной проверки в орган государственного контроля (надзора).

В случае получения информации о несоответствии продукции требованиям технических регламентов изготовитель (продавец, лицо, выполняющее функции иностранного изготовителя) обязан принять необходимые меры для того, чтобы до завершения проверки, описанной выше, возможный вред, связанный с обращением данной продукции, не увеличился.

При подтверждении достоверности информации о несоответствии продукции требованиям технических регламентов изготовитель (продавец, лицо, выполняющее функции иностранного изготовителя) в течение десяти дней с момента подтверждения достоверности такой информации обязан разработать программу мероприятий по предотвращению причинения вреда и согласовать ее с органом государственного контроля (надзора) в соответствии с его компетенцией.

Программа должна включать в себя мероприятия по оповещению приобретателей, в том числе потребителей, о наличии угрозы причинения вреда и способах его предотвращения, а также сроки реализации таких мероприятий. В случае, если для предотвращения причинения вреда необходимо произвести дополнительные расходы, изготовитель (продавец, лицо, выполняющее функции иностранного изготовителя) обязан осуществить все мероприятия по предотвращению причинения вреда своими силами, а при невозможности их осуществления объявить об отзыве продукции и возместить убытки, причиненные приобретателям в связи с отзывом продукции.

Устранение недостатков, а также доставка продукции к месту устранения недостатков и возврат ее приобретателям, в том числе потребителям, осуществляются изготовителем (продавцом, лицом, выполняющим функции иностранного изготовителя) и за его счет.

В случае, если угроза причинения вреда не может быть устранена путем проведения описанных выше мероприятий, изготовитель (продавец, лицо, выполняющее функции иностранного изготовителя) обязан незамедлительно приостановить производство и реализацию продукции, отозвать продукцию и возместить приобретателям, в том числе потребителям, убытки, возникшие в связи с отзывом продукции.

На весь период действия программы мероприятий по предотвращению причинения вреда изготовитель (продавец, лицо, выполняющее функции иностранного изготовителя) за свой счет обязан обеспечить приобретателям, в том числе потребителям, возможность получения оперативной информации о необходимых действиях.

Органы государственного контроля (надзора) в случае получения информации о несоответствии продукции требованиям технических регламентов в возможно короткие сроки проводят проверку достоверности полученной информации.

В ходе проведения проверки органы государственного контроля (надзора) вправе:

- требовать от изготовителя (продавца, лица, выполняющего функции иностранного изготовителя) материалы проверки достоверности информации о несоответствии продукции требованиям технических регламентов;

- запрашивать у изготовителя (исполнителя, продавца, лица, выполняющего функции иностранного изготовителя) и иных лиц дополнительную информацию о продукции или связанных с требованиями к ней процессах проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, в том числе результаты исследований (испытаний) и измерений, проведенных при осуществлении обязательного подтверждения соответствия;

- направлять запросы в другие федеральные органы исполнительной власти;

- при необходимости привлекать специалистов для анализа полученных материалов;

- запрашивать у изготовителя (лица, выполняющего функции иностранного изготовителя) доказательственные материалы, использованные при осуществлении обязательного подтверждения соответствия продукции требованиям технических регламентов.

При признании достоверности информации о несоответствии продукции требованиям технических регламентов орган государственного контроля (надзора) в соответствии с его компетенцией в течение десяти дней выдает предписание о разработке изготовителем (продавцом, лицом, выполняющим функции иностранного изготовителя) программы мероприятий по предотвращению причинения вреда, оказывает содействие в ее реализации и осуществляет контроль за ее выполнением.



Орган государственного контроля (надзора):

- способствует распространению информации о сроках и порядке проведения мероприятий по предотвращению причинения вреда;
- запрашивает у изготовителя (продавца, лица, выполняющего функции иностранного изготовителя) и иных лиц документы, подтверждающие проведение мероприятий, указанных в программе мероприятий по предотвращению причинения вреда;
- проверяет соблюдение сроков, указанных в программе мероприятий по предотвращению причинения вреда;
- принимает решение об обращении в суд с иском о принудительном отзыве продукции.

В случае, если орган государственного контроля (надзора) получил информацию о несоответствии продукции требованиям технических регламентов и необходимо принятие незамедлительных мер по предотвращению причинения вреда жизни или здоровью граждан при использовании этой продукции либо угрозы причинения такого вреда, орган государственного контроля (надзора) вправе:

- выдать предписание о приостановке реализации этой продукции;
- информировать приобретателей, в том числе потребителей, через средства массовой информации о несоответствии этой продукции требованиям технических регламентов и об угрозе причинения вреда жизни или здоровью граждан при использовании этой продукции.

Изготовитель (продавец, лицо, выполняющее функции иностранного изготовителя) вправе обжаловать действия органа государственного контроля (надзора) в судебном порядке. В случае принятия судебного решения о неправомерности действий органа государственного контроля (надзора) вред, причиненный изготовителю (продавцу, лицу, выполняющему функции иностранного изготовителя) действиями органа государственного контроля (надзора), подлежит возмещению в порядке, предусмотренном законодательством Российской Федерации.

В случае невыполнения предписания или невыполнения программы мероприятий по предотвращению причинения вреда орган государственного контроля (надзора) в соответствии с его компетенцией, а также иные лица, которым стало известно о невыполнении изготовителем (продавцом, лицом, выполняющим функции иностранного изготовителя) программы мероприятий по предотвращению причинения вреда, вправе обратиться в суд с иском о принудительном отзыве продукции.

В случае удовлетворения иска о принудительном отзыве продукции суд обязывает ответчика совершить определенные действия, связанные с отзывом продукции, в установленный судом срок, а также довести решение суда не позднее одного месяца со дня его вступления в законную силу до сведения приобретателей, в том числе потребителей, через средства массовой информации или иным способом.

В случае неисполнения ответчиком решения суда в установленный срок исполнение решения суда осуществляется в порядке, установленном законодательством Российской Федерации. При этом истец вправе информировать приобретателей, в том числе потребителей, через средства массовой информации о принудительном отзыве продукции.

За нарушение требований Федерального закона «О техническом регулировании» об отзыве продукции могут быть применены меры уголовного и административного воздействия в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Орган по сертификации и должностное лицо органа по сертификации, нарушившие правила выполнения работ по сертификации, если такое нарушение повлекло за собой выпуск в обращение продукции, не соответствующей требованиям технических регламентов, или причинило заявителю убытки, включая упущенную выгоду, в результате необоснованного отказа в выдаче сертификата соответствия, приостановления или прекращения действия сертификата соответствия, несут ответственность в соответствии с законодательством Российской Федерации и договором о проведении работ по сертификации.

Аккредитованная испытательная лаборатория (центр), эксперты в соответствии с законодательством Российской Федерации и договором несут ответственность за недостоверность или необъективность результатов исследований (испытаний) и измерений.

## Задания для самостоятельного выполнения

**ЗАДАНИЕ 1.** Проанализируйте главу 1 Федерального закона «О техническом регулировании». Укажите основные цели принятия Федерального закона «О техническом регулировании».

**ЗАДАНИЕ 2.** Изучите Р 50.1.044-2003 рекомендации по разработке технических регламентов. Заполните табл. 1.

**Таблица 1.** Основные структурные элементы технических регламентов

№ п/п	Структурный элемент технических регламентов	Краткое содержание
1.	Объекты технического регулирования	
2.	Терминология	
3.	Общее положение для размещения на рынке	
4.	Требования безопасности	
5.	Положение о свободном перемещении	
6.	Подтверждение соответствия	
7.	Оценка соответствия	
8.	Управление перечнем стандартов	
9.	Контроль и надзор на рынке	
10.	Назначение федерального органа исполнительной власти, ответственного за реализацию технического регламента	
11.	Переходный период	

**ЗАДАНИЕ 3.** Изучите конкретный технический регламент, его структуру и содержание (табл. 2). Какова цель принятия данного технического регламента? Составьте краткую характеристику технического регламента.

**Таблица 2.** Перечень технических регламентов

№ п/п	Технический регламент
1.	Федеральный закон от 22 декабря 2008 г. N 268-ФЗ «Технический регламент на табачную продукцию»
2.	Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. N 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»
3.	Федеральный закон от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»

**ЗАДАНИЕ 4.** Поясните, каким образом, может стать известно, что продукция не соответствует требованиям технических регламентов?

**ЗАДАНИЕ 5.** Поясните, какие виды ответственности предусмотрены за нарушения требований технических регламентов?

## ТЕМА 2. ОСНОВЫ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ

### 2.1. Подтверждение соответствия. Формы подтверждения соответствия

Согласно [1], *подтверждение соответствия* – документальное удостоверение соответствия продукции или иных объектов, процессов проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнения работ или оказания услуг требованиям технических регламентов, документам по стандартизации или условиям договоров.

Подтверждение соответствия осуществляется в целях:

- удостоверения соответствия продукции, процессов проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, работ, услуг или иных объектов техническим регламентам, документам по стандартизации, условиям договоров;

- содействия приобретателям, в том числе потребителям, в компетентном выборе продукции, работ, услуг;

- повышения конкурентоспособности продукции, работ, услуг на российском и международном рынках;

- создания условий для обеспечения свободного перемещения товаров по территории Российской Федерации, а также для осуществления международного экономического, научно-технического сотрудничества и международной торговли.

Подтверждение соответствия осуществляется на основе принципов:

- доступности информации о порядке осуществления подтверждения соответствия заинтересованным лицам;

- недопустимости применения обязательного подтверждения соответствия к объектам, в отношении которых не установлены требования технических регламентов;

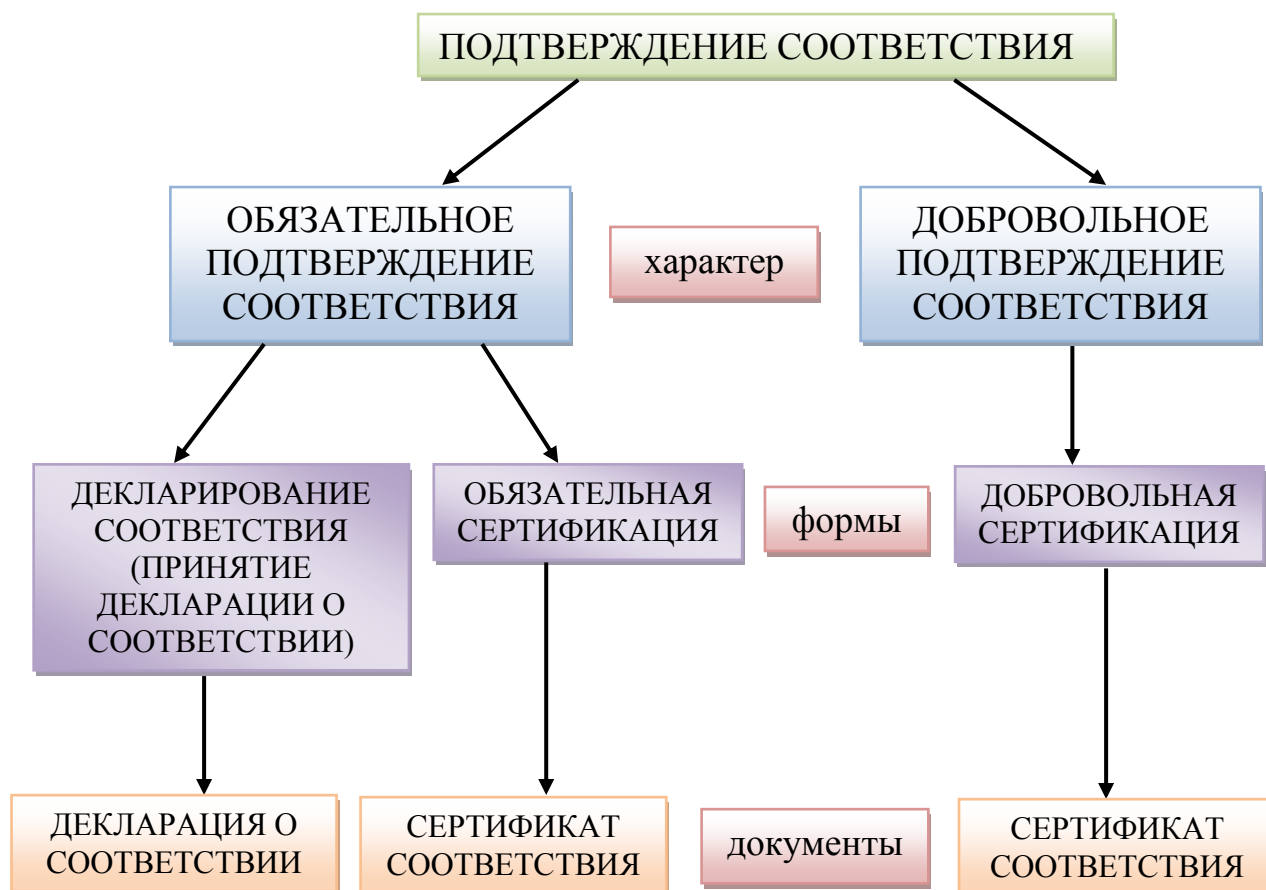
- установления перечня форм и схем обязательного подтверждения соответствия в отношении определенных видов продукции в соответствующем техническом регламенте;

- уменьшения сроков осуществления обязательного подтверждения соответствия и затрат заявителя;

- недопустимости принуждения к осуществлению добровольного подтверждения соответствия, в том числе в определенной системе добровольной сертификации;

- защиты имущественных интересов заявителей, соблюдения коммерческой тайны в отношении сведений, полученных при осуществлении подтверждения соответствия;
- недопустимости подмены обязательного подтверждения соответствия добровольной сертификацией.

Подтверждение соответствия на территории Российской Федерации может носить добровольный или обязательный характер (рис. 1).



**Рис. 1.** Формы подтверждения соответствия

*Форма подтверждения соответствия* – определенный порядок документального удостоверения соответствия продукции или иных объектов, процессов проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнения работ или оказания услуг требованиям технических регламентов, положениям документов по стандартизации или условиям договоров [1].

Добровольное подтверждение соответствия осуществляется в форме добровольной сертификации.

Обязательное подтверждение соответствия осуществляется в формах:

- принятия декларации о соответствии (декларирование соответствия);
- обязательной сертификации.

В последнее время обязательное подтверждение соответствия часто называется подтверждением соответствия в законодательно регулируемой сфере (области), а добровольное - в законодательно нерегулируемой.

*Сертификация* – форма осуществляемого органом по сертификации подтверждения соответствия объектов требованиям технических регламентов, документам по стандартизации или условиям договоров. В рамках сертификации оформляют *сертификат соответствия* – документ, удостоверяющий соответствие объекта требованиям технических регламентов, документам по стандартизации или условиям договоров. *Декларирование соответствия* – форма подтверждения соответствия продукции требованиям технических регламентов. По итогам декларирования соответствия принимают *декларацию о соответствии* – документ, удостоверяющий соответствие выпускаемой в обращение продукции требованиям технических регламентов.

Для информирования потребителей в рамках подтверждения соответствия используют 2 знака:

*знак обращения на рынке* – обозначение, служащее для информирования приобретателей, в том числе потребителей, о соответствии выпускаемой в обращение продукции требованиям технических регламентов;

*знак соответствия* – обозначение, служащее для информирования приобретателей, в том числе потребителей, о соответствии объекта сертификации требованиям системы добровольной сертификации.

Основными участниками процедуры подтверждения соответствия являются:

*заявитель* – физическое или юридическое лицо, которое для подтверждения соответствия принимает декларацию о соответствии или обращается за получением сертификата соответствия, получает сертификат соответствия;

*орган по сертификации* – юридическое лицо или индивидуальный предприниматель, аккредитованные в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации для выполнения работ по сертификации;

*испытательная лаборатория (центр)* – аккредитованная организация, которая в лабораторных условиях проводит испытания различных видов продукции.

Без заявителя, органа по сертификации, испытательной лаборатории (центр) не возможна работа системы сертификации. *Система сертификации* – совокупность правил выполнения работ по сертификации, ее участников и правил функционирования системы сертификации в целом.

Добровольное подтверждение соответствия осуществляется по инициативе заявителя на условиях договора между заявителем и органом по сертификации. Добровольное подтверждение соответствия может осуществляться для установления соответствия документам по стандартизации, системам добровольной сертификации, условиям договоров.

Объектами добровольного подтверждения соответствия являются продукция, процессы производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, работы и услуги, а также иные объекты, в отношении которых документами по стандартизации, системами добровольной сертификации и договорами устанавливаются требования.

В случае добровольной сертификации орган по сертификации:

- осуществляет подтверждение соответствия объектов добровольного подтверждения соответствия;
- выдает сертификаты соответствия на объекты, прошедшие добровольную сертификацию;
- предоставляет заявителям право на применение знака соответствия, если применение знака соответствия предусмотрено соответствующей системой добровольной сертификации;
- приостанавливает или прекращает действие выданных им сертификатов соответствия.

Система добровольной сертификации может быть создана юридическим лицом и (или) индивидуальным предпринимателем или несколькими юридическими лицами и (или) индивидуальными предпринимателями. Так, в области обеспечения пожарной безопасности существуют системы добровольной сертификации (табл. 3), представленные на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт).

*Таблица 3. Системы добровольной сертификации*

<b>Наименование системы сертификации</b>	<b>Система добровольной сертификации услуг (работ) в области пожарной безопасности и систем пожарной безопасности</b>	<b>Система добровольной сертификации «Пожарный Регистр»</b>
Рег. номер	РОСС RU.3690.04ППБ0	РОСС RU.3691.04СПР0
Организация, представившая систему на регистрацию	ЗАО «НИЦ «Технопрогресс»	ООО «Стройинвестпром»
Область распространения системы (объекты сертификации)	Услуги и работы в области пожарной безопасности по профилактике пожаров организаций и населенных пунктов, услуги (работы) по обучению мерам пожарной безопасности, услуги (работы) по независимой оценке пожарного риска, системы пожарной безопасности организации (предприятия), системы управления охраной труда, эксперты Системы.	Продукция, работы (услуги), системы менеджмента качества, системы экологического менеджмента, системы управления охраной труда или системы менеджмента охраны здоровья и безопасности труда.

Изображение знака		
-------------------	--	---

Итак, после проведения добровольной сертификации и получения заявителем или производителем сертификата соответствия, продукция маркируется знаком соответствия добровольной сертификации. В данном знаке соответствия отражена информация «добровольная сертификация». Нанесение данного знака не является обязательным требованием законодательства. При маркировке товара знаком добровольной сертификации код органа по сертификации не отражается. Форма знака соответствия при добровольной сертификации продукции (работ, услуг) в системе сертификации ГОСТ Р представлена на рис. 2.



**Рис. 2.** Знак соответствия при добровольной сертификации продукции (работ, услуг) в системе ГОСТ Р

На рис. 3 представлен сертификат соответствия, выданный в рамках системы сертификации ГОСТ Р, которая позволяет сертифицировать продукцию как отечественного, так и импортного производства.

Обязательное подтверждение соответствия проводится в случаях, установленных соответствующим техническим регламентом, и исключительно на соответствие требованиям технического регламента.

Объектом обязательного подтверждения соответствия может быть только продукция, выпускаемая в обращение на территории Российской Федерации.



СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



# СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ РОСС RU.ПЩ01.Н13125

Срок действия с 09.03.2017 по 08.03.2020

№ 2218466

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ рег. № RA.RU.11ПЩ01

Орган по сертификации продукции "Контур" ООО "Контур-Сертификация", адрес: Россия, 101000, город Москва, улица Мясницкая, дом 41, строение 4. Телефон (495) 665-21-90. Адрес электронной почты: info.kontur.rus@gmail.com

**ПРОДУКЦИЯ** Огнеупорные изделия: шамотный кирпич: ШБ, ША, ШАК, ШКУ, ШЦУ, ШВГ, ШВ, ШПД; мулитокремнеземистый кирпич: МКРУ, МКРКУ, МКРКП, МКРЦ; периклазоуглеродистый кирпич: ПУПК, ПУСК.  
Огнеупорные материалы: алюмосиликатный мертель МШ; алюмосиликатный наполнитель ЗШБ; бетонная смесь: КБС, ВБС; глина огнеупорная молотая. Серийный выпуск.

код ОК 005 (ОКП):  
29.20.22.000

### СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

ГОСТ 8691-73, ГОСТ 390-96, СТО 862-12-2011, ГОСТ 21436-2004,  
ГОСТ 3272-2002, ГОСТ 20901-2016, СТО 867-13-2012, СТО 867-06-2015,  
ГОСТ 6137-2015, СТО 862-10-2010, ГОСТ 23037-99, СТО 867-11-2013,  
СТО 867-03-2008.

код ТН ВЭД России:  
6902209100

**ИЗГОТОВИТЕЛЬ** Общество с ограниченной ответственностью "Огнеупор". ОГРН: 1077445001700, ИНН: 7445034462, КПП: 741450001. Адрес: 455019, РОССИЯ, г. Магнитогорск Челябинской области, ул. Кирова, 93, корпус лабораторно-конторский, кабинет 311. Телефон/Факс: (3519) 24-71-57, 24-79-95, E-mail: our@our.ru.

**СЕРТИФИКАТ ВЫДАН** Общество с ограниченной ответственностью "Огнеупор". ОГРН: 1077445001700, ИНН: 7445034462, КПП: 741450001. Адрес: 455019, РОССИЯ, г. Магнитогорск Челябинской области, ул. Кирова, 93, корпус лабораторно-конторский, кабинет 311. Телефон/Факс: (3519) 24-71-57, 24-79-95, E-mail: our@our.ru.

**НА ОСНОВАНИИ** Протокол испытаний № 16/1190 от 02.03.2017 года, Испытательной лаборатории "Тест-Эксперт" (Аттестат аккредитации № РОСС RU.31578.04ОЛНО.ИЛ03 от 09.01.2017 года по 09.01.2020).

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ** Условия и сроки хранения указаны в нормативной документации



Схема сертификации: 3

Руководитель органа

*[Подпись]*  
подпись

С.А. Никифоров

инициалы, фамилия

Эксперт

*[Подпись]*  
подпись

И.А. Александрова

инициалы, фамилия

Сертификат не применяется при обязательной сертификации

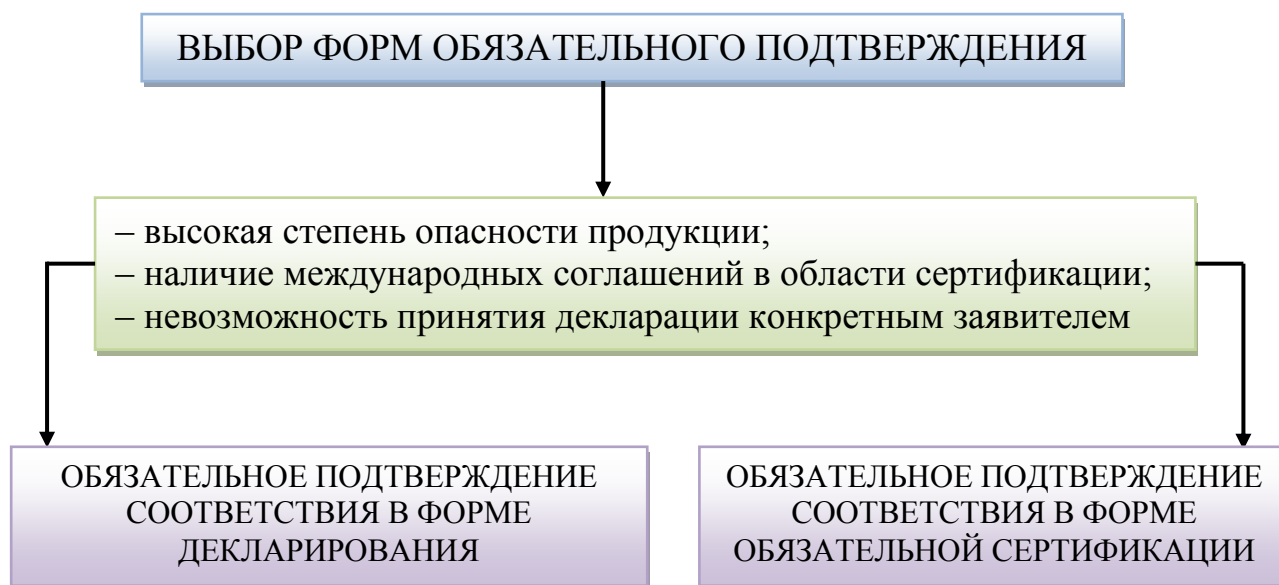
Рис. 3. Форма сертификата соответствия продукции

Форма и схемы обязательного подтверждения (перечень действий участников подтверждения соответствия, результаты которых рассматриваются ими в качестве доказательств соответствия продукции и иных объектов установленным требованиям) соответствия могут устанавливаться только техническим регламентом с учетом степени риска недостижения целей технических регламентов.

Декларация о соответствии и сертификат соответствия имеют равную юридическую силу и действуют на всей территории Российской Федерации в отношении каждой единицы продукции, выпускаемой в обращение на территории Российской Федерации во время действия декларации о соответствии или сертификата соответствия, в течение срока годности или срока службы продукции, установленных в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Перечни продукции, подлежащие обязательной сертификации и декларированию соответствия представлены в [5].

В общем случае принцип выбора форм обязательного подтверждения соответствия представлен на рис. 4.



**Рис. 4.** Алгоритм выбора форм обязательного подтверждения соответствия

Декларирование соответствия осуществляется по одной из следующих схем:

- принятие декларации о соответствии на основании собственных доказательств;
- принятие декларации о соответствии на основании собственных доказательств, доказательств, полученных с участием органа по сертификации и (или) аккредитованной испытательной лаборатории (центра) (третья сторона).

При декларировании соответствия заявителем может быть зарегистрированные в соответствии с законодательством Российской Федерации на ее территории юридическое лицо или физическое лицо в качестве индивидуального предпринимателя, либо являющиеся изготовителем или продавцом, либо выполняющие функции иностранного изготовителя на основании договора с ним в части обеспечения соответствия поставляемой продукции требованиям технических регламентов и в части ответственности за несоответствие поставляемой продукции требованиям технических регламентов (лицо, выполняющее функции иностранного изготовителя).

При декларировании соответствия заявитель на основании собственных доказательств самостоятельно формирует доказательственные материалы в целях подтверждения соответствия продукции требованиям технического регламента.

В качестве доказательственных материалов используются техническая документация, результаты собственных исследований (испытаний) и измерений и (или) другие документы, послужившие основанием для подтверждения соответствия продукции требованиям технического регламента.

При декларировании соответствия на основании собственных доказательств и полученных с участием третьей стороны доказательств заявитель по своему выбору в дополнение к собственным доказательствам включает в доказательственные материалы протоколы исследований (испытаний) и измерений, проведенных в аккредитованной испытательной лаборатории (центре) и предоставляет сертификат системы менеджмента качества, в отношении которого предусматривается контроль (надзор) органа по сертификации, выдавшего данный сертификат, за объектом сертификации.

Срок действия декларации о соответствии определяется техническим регламентом. Форма декларации о соответствии утверждается федеральным органом исполнительной власти по техническому регулированию.

Оформленная заявителем декларация о соответствии подлежит регистрации в электронной форме в едином реестре деклараций о соответствии.

Обязательная сертификация осуществляется органом по сертификации на основании договора с заявителем. Схемы сертификации, применяемые для сертификации определенных видов продукции, устанавливаются соответствующим техническим регламентом.

Обязательная сертификация осуществляется органом по сертификации, аккредитованным в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации.

Орган по сертификации:

– привлекает на договорной основе для проведения исследований (испытаний) и измерений аккредитованные испытательные лаборатории (центры);

– осуществляет контроль за объектами сертификации, если такой контроль предусмотрен соответствующей схемой обязательной сертификации и договором;

- ведет реестр выданных им сертификатов соответствия;
- информирует соответствующие органы государственного контроля (надзора) за соблюдением требований технических регламентов о продукции, поступившей на сертификацию, но не прошедшей ее;
- выдает сертификаты соответствия, приостанавливает или прекращает действие выданных им сертификатов соответствия и информирует об этом федеральный орган исполнительной власти, организующий формирование и ведение единого реестра сертификатов соответствия, и органы государственного контроля (надзора) за соблюдением требований технических регламентов;
- обеспечивает предоставление заявителям информации о порядке проведения обязательной сертификации;
- определяет стоимость работ по сертификации, выполняемых в соответствии с договором с заявителем;
- в порядке, установленном соответствующим техническим регламентом, принимает решение о продлении срока действия сертификата соответствия, в том числе по результатам проведенного контроля за сертифицированными объектами;
- осуществляет отбор образцов для целей сертификации и представляет их для проведения исследований (испытаний) и измерений в аккредитованные испытательные лаборатории (центры) или поручает осуществить такой отбор аккредитованным испытательным лабораториям (центрам);
- подготавливает заключение, на основании которого заявитель вправе принять декларацию о соответствии по результатам проведенных исследований (испытаний), измерений типовых образцов выпускаемой в обращение продукции и технической документации на данную продукцию.

Исследования (испытания) и измерения продукции при осуществлении обязательной сертификации проводятся аккредитованными испытательными лабораториями (центрами).

Аккредитованные испытательные лаборатории (центры) проводят исследования (испытания) и измерения продукции в пределах своей области аккредитации на условиях договоров с органами по сертификации. Органы по сертификации не вправе предоставлять аккредитованным испытательным лабораториям (центрам) сведения о заявителе.

Аккредитованная испытательная лаборатория (центр) оформляет результаты исследований (испытаний) и измерений соответствующими протоколами, на основании которых орган по сертификации принимает решение о выдаче или об отказе в выдаче сертификата соответствия. Аккредитованная испытательная лаборатория (центр) обязана обеспечить достоверность результатов исследований (испытаний) и измерений.

## **2.2. Подтверждение соответствия объектов защиты (продукции) требованиям пожарной безопасности**

Согласно [2] подтверждение соответствия объектов защиты (продукции) требованиям пожарной безопасности на территории Российской Федерации осуществляется в добровольном или обязательном порядке, как описано в [1].

Обязательному подтверждению соответствия требованиям пожарной безопасности подлежат объекты защиты (продукция) общего назначения и пожарная техника, требования пожарной безопасности к которым устанавливаются Федеральным законом «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и (или) техническими регламентами, принятыми в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании», содержащими требования к отдельным видам продукции.

Продукция, соответствующая требованиям пожарной безопасности которой подтверждено, маркируется знаком обращения на рынке. Если к продукции предъявляются требования различных технических регламентов, то знак обращения на рынке проставляется только после подтверждения соответствия этой продукции требованиям соответствующих технических регламентов.

Знак обращения на рынке применяется изготовителями (продавцами) на основании сертификата соответствия или декларации соответствия. Знак обращения на рынке проставляется на продукции и (или) на ее упаковке (таре), а также в сопроводительной технической документации, поступающей к потребителю при реализации.

В рамках подтверждения соответствия в ФГБУ ВНИИПО МЧС России [3] функционирует отдел Сертификации и метрологического обеспечения, который участвует в

- разработке нормативно-технических (стандарты, своды правил), нормативных документов, в том числе правил пожарной безопасности, методических документов, необходимых для подтверждения соответствия продукции требованиям пожарной безопасности;

- в формировании перспективных планов разработки стандартов, сводов правил, используемых для подтверждения соответствия продукции требованиям пожарной безопасности;

- изучение международного опыта и направления развития сертификации в России; проведение работ по гармонизации и актуализации отечественной нормативной документации и т.д.

### 2.3. Сертификация в судебной экспертизе

Для обеспечения развития теории и практики судебной экспертизы необходим процесс внедрения инновационных форм и методов использования специальных знаний. На практике часто встает вопрос о компетентности экспертов, достоверности используемых ими методик. Выход из данной ситуации заключается в назначении повторной экспертизы, что, к сожалению, увеличивает сроки рассмотрения дел. Для этого Национальной коллегией судебных экспертов (г. Санкт-Петербург) была разработана и зарегистрирована Система добровольной сертификации экспертов и организаций, осуществляющих деятельность в области судебной экспертизы (дата регистрации 29.11.2012; Рег. номер РОСС RU.И994.04ФЖЭ0). В качестве объектов сертификации выступают не только сами эксперты, но и организации и лаборатории, осуществляющие деятельность в области судебной экспертизы.

Наличие сертификата соответствия у эксперта свидетельствует о том, что уровень его специальной подготовки, приобретенных навыков и накопленного опыта эксперта соответствует современным требованиям для осуществления профессиональной деятельности в экспертной области по определенной экспертной специальности (направлению). Сертификация в судебной экспертизе нацелена на повышение качества экспертной деятельности, содействие органам, осуществляющим правосудие, в подборе компетентных экспертов и организацию и проведение независимой и квалифицированной оценки соответствия экспертов установленным требованиям.

Кроме того, в реестре зарегистрированных систем добровольной сертификации, представленном на официальном интернет-портале Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии, также указаны следующие системы сертификации:

- Система добровольной сертификации экспертов и организаций, осуществляющих деятельность в области судебной экспертизы «Судэкспертиза»;

- Система добровольной сертификации деятельности судебных экспертов и судебно-экспертных организаций, осуществляющих производство судебных экспертиз;

- Система добровольной сертификации деятельности экспертов в области судебной экспертизы;

- Система добровольной сертификации деятельности экспертов и экспертных организаций в области судебной и несудебной экспертизы;

- Система добровольной сертификации средств измерений;

- Система добровольной сертификации программного обеспечения средств измерений;

- Система добровольной сертификации оборудования и средств измерений.

Представленный перечень систем добровольной сертификации показывает, что объектами добровольной сертификации могут быть не только судебные эксперты, но и средства измерений, программное обеспечение и т.д.

## 2.4. Оценка соответствия

Под *оценкой соответствия* понимают прямое или косвенное определение соблюдения требований, предъявляемых к объекту [1]. Формы оценки соответствия должны быть прописаны в техническом регламенте.

В высоком качестве товаров и услуг заинтересовано несколько сторон. Для потребителей эта информация важна для выбора ими товаров или услуг. Потребитель испытывает дополнительное доверие к товару, который сопровождается официальной декларацией соответствия от поставщика или имеет сертификат соответствия, свидетельствующие о качестве, безопасности или других желаемых характеристиках. Производители и поставщики услуг также заинтересованы в оценке соответствия, что обеспечивает конкурентоспособность. Контролирующие органы являются еще одной заинтересованной в оценке соответствия стороной ввиду необходимости управления системами национального здравоохранения, безопасности, природоохранного законодательства и достижения целей в сфере государственной политики.

В общем случае оценка соответствия проводится в формах государственного контроля (надзора), испытания, регистрации, подтверждения соответствия, приемки и ввода в эксплуатацию объекта, строительство которого закончено, и в иной форме.

Применительно к сфере обеспечения пожарной безопасности выделяют следующие формы оценки соответствия объектов защиты (продукции), организаций, осуществляющих подтверждение соответствия процессов проектирования, производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, требованиям пожарной безопасности, установленным техническими регламентами, принятыми в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании», нормативными документами по пожарной безопасности, и условиям договоров [2]:

- 1) аккредитации;
- 2) независимой оценки пожарного риска (аудита пожарной безопасности);
- 3) федерального государственного пожарного надзора;
- 4) декларирования пожарной безопасности;
- 5) исследований (испытаний);
- 6) подтверждения соответствия объектов защиты (продукции);
- 7) приемки и ввода в эксплуатацию объектов защиты (продукции), а также систем пожарной безопасности;
- 8) производственного контроля;

9) экспертизы.

Каждая форма оценки соответствия имеет свои особенности и реализуется по-своему.

## **2.5. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий**

Органы по сертификации и испытательные лаборатории являются участниками процедуры подтверждения соответствия. К органам по сертификации и испытательным лабораториям, как участникам процедуры подтверждения соответствия, предъявляется серьезное требование: они должны быть аккредитованы.

Аккредитация является формой оценки соответствия, осуществляемой третьей (независимой) стороной. Объектами оценки соответствия могут быть образовательные учреждения, медицинские учреждения, а также органы по сертификации и испытательные лаборатории.

*Аккредитация* – процедура официального признания органом по аккредитации компетентности заявителя выполнять работы в определенной области оценки соответствия. Аккредитация предполагает серьезную проверку компетентности сотрудников (работников) организации. Аккредитация должна обеспечивать гарантии непредвзятости, независимости и компетентности.

Не следует путать аккредитацию с *лицензией*, то есть специальным разрешением на право осуществления юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем конкретного вида деятельности (выполнения работ, оказания услуг, составляющих лицензируемый вид деятельности), которое подтверждается документом, выданным лицензирующим органом на бумажном носителе или в форме электронного документа, подписанного электронной подписью, в случае, если в заявлении о предоставлении лицензии указывалось на необходимость выдачи такого документа в форме электронного документа [6].

Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров), выполняющих работы по оценке (подтверждению) соответствия, осуществляется национальным органом по аккредитации в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации.

Аккредитованные испытательные лаборатории (центры) проводят исследования (испытания) и измерения продукции в пределах своей области аккредитации на условиях договоров с органами по сертификации.

Органы по сертификации не вправе предоставлять аккредитованным испытательным лабораториям (центрам) сведения о заявителе. Аккредитованная испытательная лаборатория (центр) оформляет результаты исследований (испытаний) и измерений соответствующими протоколами, на основании которых орган по сертификации принимает решение о выдаче или



об отказе в выдаче сертификата соответствия. Аккредитованная испытательная лаборатория (центр) обязана обеспечить достоверность результатов исследований (испытаний) и измерений.

Кроме того, аккредитованная испытательная лаборатория (центр), эксперты в соответствии с законодательством Российской Федерации и договором несут ответственность за недостоверность или необъективность результатов исследований (испытаний) и измерений.

### Задания для самостоятельного выполнения

**ЗАДАНИЕ 1.** Изучив гл. 4 Федерального закона «О техническом регулировании», заполните табл. 4.

*Таблица 4. Отличительные признаки форм подтверждения соответствия (ПС)*

Форма ПС	Объект ПС	Субъект, осуществляющий ПС	Документы, используемые при ПС	Результат процедуры (документ)	Информация, представляемая потребителям
Обязательная сертификация					
Декларирование соответствия					
Добровольная сертификация					

**ЗАДАНИЕ 2.** Перечислите основных участников процедуры подтверждения соответствия, дайте им краткую характеристику. Изучите ст. 147 Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и заполните табл. 5, 6.

*Таблица 5. Этапы процедуры подтверждения соответствия*

№ п/п	Этапы процедуры подтверждения соответствия продукции	Исполнитель
1.	Отбор и идентификация образцов продукции	
2.	Оценка производства или сертификация системы качества (производства), если это предусмотрено схемой сертификации;	

№ п/п	Этапы процедуры подтверждения соответствия продукции	Исполнитель
3.	Проведение испытаний образцов продукции в аккредитованной испытательной лаборатории	
4.	Экспертиза документов, представленных изготовителем (продавцом) (в том числе технической документации, документов о качестве, заключений, сертификатов и протоколов испытаний), в целях определения возможности признания соответствия продукции требованиям пожарной безопасности	
5.	Анализ полученных результатов и принятие решения о возможности выдачи сертификата	

Таблица 6. Этапы сертификации

№ п/п	Этапы сертификации	Исполнитель
1.	подача изготовителем (продавцом) заявки на проведение сертификации и рассмотрение представленных материалов аккредитованным органом по сертификации	
2.	принятие аккредитованным органом по сертификации решения по заявке на проведение сертификации с указанием ее схемы	
3.	оценка соответствия продукции требованиям пожарной безопасности	
4.	выдача аккредитованным органом по сертификации сертификата или мотивированный отказ в выдаче сертификата	
5.	осуществление аккредитованным органом по сертификации инспекционного контроля сертифицированной продукции, если он предусмотрен схемой сертификации	
6.	осуществление изготовителем (продавцом) корректирующих мероприятий при выявлении несоответствия продукции требованиям пожарной безопасности и при неправильном применении знака обращения на рынке.	

**ЗАДАНИЕ 3.** На основании ст. 146 Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» заполните табл. 7.

**Таблица 7. Схемы подтверждения соответствия продукции требованиям пожарной безопасности**

Серийно выпускаемая продукция				Ограниченная партия продукции			
Схема декларирования	Краткая характеристика	Схема сертификации	Краткая характеристика	Схема декларирования	Краткая характеристика	Схема сертификации	Краткая характеристика

Задание 4. Пользуясь реестром зарегистрированных систем добровольной сертификации на официальном-интернет портале Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (раздел: деятельность/подтверждение соответствия), найдите не менее 4-5 систем добровольной сертификации в области пожарной безопасности и приведите их краткую характеристику.

Задание 5. Поясните, может ли действие сертификата соответствия быть приостановлено (аннулировано)? Ответ мотивируйте.

## ТЕМА 3. ОСНОВЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ

### 3.1. Стандартизация. Документы по стандартизации

В соответствии с Федеральным законом от 29 июня 2015 г. N 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации» *стандартизация* – деятельность по разработке (ведению), утверждению, изменению (актуализации), отмене, опубликованию и применению документов по стандартизации и иная деятельность, направленная на достижение упорядоченности в отношении объектов стандартизации.

В качестве объекта стандартизации выступает продукция (работы, услуги) (далее – продукция), процессы, системы менеджмента, терминология, условные обозначения, исследования (испытания) и измерения (включая отбор образцов) и методы испытаний, маркировка, процедуры оценки соответствия и иные объекты.

Стандартизация направлена на достижение следующих целей:

- 1) содействие социально-экономическому развитию Российской Федерации;
- 2) содействие интеграции Российской Федерации в мировую экономику и международные системы стандартизации в качестве равноправного партнера;
- 3) улучшение качества жизни населения страны;
- 4) обеспечение обороны страны и безопасности государства;
- 5) техническое перевооружение промышленности;
- 6) повышение качества продукции, выполнения работ, оказания услуг и повышение конкурентоспособности продукции российского производства.

Цели стандартизации достигаются путем реализации следующих задач:

- 1) внедрение передовых технологий, достижение и поддержание технологического лидерства Российской Федерации в высокотехнологичных (инновационных) секторах экономики;
- 2) повышение уровня безопасности жизни и здоровья людей, охрана окружающей среды, охрана объектов животного, растительного мира и других природных ресурсов, имущества юридических лиц и физических лиц, государственного и муниципального имущества, а также содействие развитию систем жизнеобеспечения населения в чрезвычайных ситуациях;
- 3) оптимизация и унификация номенклатуры продукции, обеспечение ее совместимости и взаимозаменяемости, сокращение сроков ее создания, освоения в производстве, а также затрат на эксплуатацию и утилизацию;
- 4) применение документов по стандартизации при поставках товаров, выполнении работ, оказании услуг, в том числе при осуществлении закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд;

- 5) обеспечение единства измерений и сопоставимости их результатов;
- 6) предупреждение действий, вводящих потребителя продукции (далее - потребитель) в заблуждение;
- 7) обеспечение рационального использования ресурсов;
- 8) устранение технических барьеров в торговле и создание условий для применения международных стандартов и региональных стандартов, региональных сводов правил, стандартов иностранных государств и сводов правил иностранных государств.

Стандартизация в Российской Федерации основывается на следующих принципах:

- 1) добровольность применения документов по стандартизации;
- 2) обязательность применения документов по стандартизации в отношении объектов стандартизации, предусмотренных статьей 6 Федерального закона «О стандартизации в Российской Федерации», а также включенных в определенный Правительством Российской Федерации перечень документов по стандартизации, обязательное применение которых обеспечивает безопасность дорожного движения при его организации на территории Российской Федерации;
- 3) обеспечение комплексности и системности стандартизации, преемственности деятельности в сфере стандартизации;
- 4) обеспечение соответствия общих характеристик, правил и общих принципов, устанавливаемых в документах национальной системы стандартизации, современному уровню развития науки, техники и технологий, передовому отечественному и зарубежному опыту;
- 5) открытость разработки документов национальной системы стандартизации, обеспечение участия в разработке таких документов всех заинтересованных лиц, достижение консенсуса при разработке национальных стандартов;
- 6) установление в документах по стандартизации требований, обеспечивающих возможность контроля за их выполнением;
- 7) унификация разработки (ведения), утверждения (актуализации), изменения, отмены, опубликования и применения документов по стандартизации;
- 8) соответствие документов по стандартизации действующим на территории Российской Федерации техническим регламентам;
- 9) непротиворечивость национальных стандартов друг другу;
- 10) доступность информации о документах по стандартизации с учетом ограничений, установленных нормативными правовыми актами Российской Федерации в области защиты сведений, составляющих государственную тайну или относимых к охраняемой в соответствии с законодательством Российской Федерации иной информации ограниченного доступа.

Актуальность вопроса взаимосвязи стандартизации и технического регулирования в Российской Федерации обусловлена реформой технического регулирования и изменением подхода государства к вопросам стандартизации в

условиях проводимой реформы. С принятием Федерального закона «О техническом регулировании» утратил силу Закон РФ «О стандартизации» (1993 г.). Таким образом, стандартизация потеряла прежнее многолетнее самостоятельное значение и заняла второстепенное вспомогательное место в техническом регулировании в России. Стандарты начали разрабатываться для обеспечения выполнения требований технических регламентов. Основным принципом стандартизации был назван принцип добровольного применения документов в области стандартизации, что соответствует международным соглашениям по вопросам технического регулирования.

Согласно Закону «О техническом регулировании», стандарты приобрели добровольный характер и предназначены главным образом для реализации требований технических регламентов. Отношение государства к стандартизации снова сменилось, была принята «Концепция развития национальной системы стандартизации Российской Федерации на период до 2020 года». Согласно Концепции, стандартизация является одним из ключевых факторов, влияющих на модернизацию, технологическое и социально-экономическое развитие России, а также на повышение обороноспособности и безопасности государства.

Во исполнение Концепции был принят Федеральный закон «О стандартизации в Российской Федерации», который направлен на восстановление и повышение на законодательном уровне статуса и значения системы стандартизации в Российской Федерации, что в перспективе повысит и качество продукции, производимой в России. Вместе с тем, несмотря на принятие нового, самостоятельного закона [7] первым принципом стандартизации в Российской Федерации по-прежнему назван принцип добровольности применения документов по стандартизации.

Под *документом по стандартизации* понимают документ, в котором для добровольного и многократного применения устанавливаются общие характеристики объекта стандартизации, а также правила и общие принципы в отношении объекта стандартизации, за исключением случаев, если обязательность применения документов по стандартизации устанавливается Федеральным законом «О стандартизации в Российской Федерации».

К документам по стандартизации относятся:

- 1) документы национальной системы стандартизации;
- 2) общероссийские классификаторы;
- 3) стандарты организаций, в том числе технические условия;
- 4) своды правил;
- 5) документы по стандартизации, которые устанавливают обязательные требования в отношении объектов стандартизации, предусмотренных Федеральным законом «О стандартизации в Российской Федерации».

Документы национальной системы стандартизации не должны противоречить международным договорам Российской Федерации, федеральным законам, актам Президента Российской Федерации, актам Правительства Российской Федерации, нормативным правовым актам

федеральных органов исполнительной власти и т.д. Разработчиками документов национальной системы стандартизации являются участники работ по стандартизации.

При разработке национальных стандартов международные стандарты используются в качестве основы, за исключением случаев, если такое использование признано невозможным вследствие несоответствия требований международных стандартов климатическим и географическим особенностям Российской Федерации, техническим и (или) технологическим особенностям или по иным основаниям либо Российская Федерация в соответствии с установленными процедурами выступала против утверждения международного стандарта или отдельного его положения.

Общероссийский классификатор технико-экономической и социальной информации - документ по стандартизации, распределяющий технико-экономическую и социальную информацию в соответствии с ее классификацией (классами, группами, видами и другим) и являющийся обязательным для применения в государственных информационных системах и при межведомственном обмене информацией в порядке, установленном федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации.

Стандарты организаций разрабатываются организациями самостоятельно исходя из необходимости их применения для обеспечения целей стандартизации. Технические условия разрабатываются изготовителем и (или) исполнителем и применяются в соответствии с условиями, установленными в договорах (контрактах). Стандарты организаций и технические условия разрабатываются с учетом соответствующих документов национальной системы стандартизации.

Свод правил представляет собой документ по стандартизации, утвержденный федеральным органом исполнительной власти или Государственной корпорацией по атомной энергии «Росатом» и содержащий правила и общие принципы в отношении процессов в целях обеспечения соблюдения требований технических регламентов.

При разработке документов особое внимание отводится их качеству и оформлению на стадии согласования. В общем случае *нормоконтроль* – это проведение контроля проекта документа на соответствие установленным правилам и требованиям к их оформлению. Так, нормоконтроль проектной и рабочей документации является обязательной процедурой, которая применяется в строительной сфере и позволяет исключить возведение построек низкого качества с нарушением действующих норм и правил.

При осуществлении нормоконтроля проверке подлежат две составляющие документации: текстовая часть, где содержится только текст, и графическая часть, содержащая изображения, схемы и чертежи.

Основные задачи нормоконтроля:

- соблюдение в проверяемой документации требований технических регламентов, стандартов и других документов по стандартизации;
- обеспечение связи между принятыми проектными решениями и подготовленными рабочими чертежами;
- проверка комплектности документации;
- контроль правильности оформления, хранения и учета документации, а также внесение в ее содержание определенных изменений и т.д.

Нарушения, найденные нормоконтролером в процессе проверки, обязательны для исправления. В случае обнаружения ошибок на различных участках проекта происходит его возврат для очередной доработки. Роль нормоконтроля для строительства сложно переоценить. Выполнение этой работы позволяет исключить появление грубых ошибок на этапе проектирования.

В последние годы при работе с документами по стандартизации намечается гармонизация. Чаще всего этот термин используют применительно к стандартам. *Гармонизация стандартов* – это приведение содержания стандарта в соответствие с другим стандартом для обеспечения взаимозаменяемости продукции или услуг, взаимного понимания результатов испытаний и информации, содержащейся в стандартах.

Гармонизация стандартов имеет большое значение для распространения взаимовыгодного обмена продукцией (услугами), заключения соглашений по сертификации, развития и углубления промышленного сотрудничества, совместного решения научно-технических проблем, повышения и обеспечения качества продукции, оптимизации затрат материальных ресурсов, повышения мер безопасности труда и защиты окружающей среды. На современном этапе развития экономики стандартизацию следует рассматривать как эффективный элемент механизма управления качеством продукции, работ и услуг.

На практике страны мирового сообщества подтверждают идентичность своих позиций к процессу гармонизации стандартов, понимая, что в практических условиях гармонизированные стандарты обеспечивают качество продукции и услуг, экологичность производств и товаров, безопасность труда, функциональную совместимость продукции и, при необходимости, ее взаимозаменяемость. Это можно увидеть на примере процесса унификации зарядных устройств для мобильных телефонов, деталей машин с сохранением их надежности и эффективности применения.

### **3.2. Технические комитеты по стандартизации:**

#### **ТК 134 «Судебная экспертиза», ТК 274 «Пожарная безопасность»**

Технические комитеты создаются для работ по стандартизации в определенных видах продукции и технологии. К работе технических комитетов привлекаются все заинтересованные стороны: предприятия, заказчики,



разработчики и ведущие ученые в области стандартизации. Технические комитеты принимают активное участие в разработке технических регламентов.

В целях реализации Федерального закона «О стандартизации в Российской Федерации», повышения эффективности работ по стандартизации на национальном, межгосударственном и международном уровнях Приказом Росстандарта от 19.05.2017 N 1026 «Об организации деятельности технического комитета по стандартизации «Судебная экспертиза»» была организована деятельность технического комитета по стандартизации «Судебная экспертиза» (ТК 134). Основные задачи, решаемые ТК 134 [8]:

- формирование Программы национальной стандартизации по закрепленной за ТК 134 областью деятельности и контроль за реализацией этой программы;

- рассмотрение предложений по применению международных и региональных стандартов на национальном и межгосударственном уровнях в закрепленной за ТК 134 области деятельности;

- проведение экспертизы проектов национальных и межгосударственных стандартов и проектов изменений к действующим стандартам, а также представление их на утверждение (принятие) в Росстандарт;

- участие в работе межгосударственного технического комитета по стандартизации МТК 545 «Судебная экспертиза»;

- постоянный мониторинг действующих в Российской Федерации и закрепленных за ТК 134 национальных и межгосударственных стандартов с целью выявления необходимости их обновления или отмены;

- рассмотрение проектов межгосударственных стандартов в закрепленной за ТК 134 области деятельности и подготовка позиций Российской Федерации при голосовании по данным проектам;

- рассмотрение предложений по разработке международных стандартов, в том числе на основе национальных, предварительных национальных и межгосударственных стандартов, закрепленных за ТК 134;

- оценку целесообразности утверждения закрепленных за ТК 134 предварительных национальных стандартов в качестве национальных стандартов Российской Федерации по результатам мониторинга их применения.

Для ТК 134 существует определенный круг объектов стандартизации в области судебно-экспертной деятельности, с которыми технический комитет работает.

Еще одним техническим комитетом, представляющим интерес, является Технический комитет по стандартизации ТК 274 «Пожарная безопасность» [9], который является добровольным объединением заинтересованных федеральных органов исполнительной власти, общественных организаций, научных и производственных организаций и предприятий, созданным в целях организации и проведения работ по национальной, межгосударственной и международной стандартизации в области пожарной безопасности.

В настоящее время ведение секретариата ТК 274 поручено ФГБУ ВНИИПО МЧС России, одному из крупнейших в мире центров научных разработок в области пожарной безопасности.

Технический комитет ТК 274 «Пожарная безопасность» ведет работу в области стандартизации требований к следующей продукции: огнетушащие вещества, первичные средства пожаротушения, мобильные средства пожаротушения, установки пожаротушения, средства пожарной автоматики, средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре, а также в части стандартизации требований пожарной безопасности и методик определения огнестойкости, воспламеняемости и других показателей пожароопасности строительных и текстильных материалов, строительных конструкций и инженерного оборудования зданий и сооружения. ТК 274 «Пожарная безопасность» представляет интересы России в работе Международной организации по стандартизации (ИСО) и Международной электротехнической комиссии (МЭК).

Помимо технических комитетов по стандартизации 134 «Судебная экспертиза», 274 «Пожарная безопасность», существует и другие ТК (ТК 071 «Гражданская оборона, предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций», ТК 320 «Средства индивидуальной защиты», ТК 469 «Пиротехническая продукция», ТК 423 «Защитные технологии» и т.д.), которые курируют деятельность по разработке документов по стандартизации в вверенных им сферах деятельности.

### **3.3. Международные организации по стандартизации**

В рамках работ по международной стандартизации большое значение имеют следующие организации: ИСО (ISO), МЭК (IEC), МСЭ (ITU). ИСО [10] является независимой неправительственной международной организацией, в деятельность которой вовлечены национальные органы по стандартизации. Данные органы состоят из экспертов, которые делятся лучшими практиками и разрабатывают добровольные, основанные на консенсусе, стандарты. Международные стандарты способствуют внедрению инноваций и преодолению глобальных вызовов. Секретариат ИСО находится в Женеве, (Швейцария). ИСО работает в тесном сотрудничестве с двумя другими международными организациями по разработке стандартов: Международной электротехнической комиссией (МЭК) и Международным союзом электросвязи (МСЭ). Цель деятельности МЭК состоит в содействии международному сотрудничеству по вопросам стандартизации в области электротехники, радиоэлектротехники и связи. В отличие от ИСО, МЭК состоит из национальных комитетов, которые представляют интересы всех отраслей промышленности. В качестве таких национальных комитетов выступают национальные организации по стандартизации. Между ИСО и МЭК заключено соглашение по разграничению сфер деятельности. МСЭ является

специализированным учреждением в области информационно-коммуникационных технологий [11]. МСЭ разрабатывает технические стандарты, обеспечивающие возможность эффективного присоединения сетей и технологий.

Помимо перечисленных наиболее крупных организаций по стандартизации существует также и ряд региональных организаций, каждая из которых занимается вопросами стандартизации в одной отдельно взятой области.

Международные стандарты различных организаций могут быть основой для разработки национальных стандартов. Идентичным стандартом называют гармонизированный стандарт, который идентичен по содержанию и форме международному. Такой стандарт представляет аутентичный текст соответствующего документа на русском языке.

Пример:

1) Национальный стандарт Российской Федерации, идентичный международному стандарту ИСО 10264:1990, обозначают: ГОСТ Р ИСО 10264-2003;

2) Национальный стандарт Российской Федерации, идентичный международному стандарту МЭК 61097-10:1999, обозначают: ГОСТ Р МЭК 61097-10-2004;

3) Национальный стандарт Российской Федерации, идентичный международному стандарту ИСО/МЭК 17025:1999, обозначают: ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2000.

Обозначение идентичного стандарта состоит из индекса (в первом случае «ГОСТ Р»), обозначения соответствующего международного стандарта без указания года его принятия (в первом случае «ИСО 10264») и отделенного от него тире года утверждения национального стандарта (в первом случае «2003»).

### **3.4. Научно-техническая организация работ по стандартизации**

Организацию работ по стандартизации осуществляет национальный орган Российской Федерации по стандартизации. В настоящее время эти функции возложены на Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт).

Стандартизация - один из ключевых факторов, влияющих на модернизацию, технологическое и социально-экономическое развитие страны, а также на повышение обороноспособности государства.

С развитием научно-технического прогресса всё более тесной становится связь стандартизации с техникой и экономикой современного хозяйства, которая должна базироваться на использовании научно-технических принципов и методов разработки стандартов. *Научно-технические принципы стандартизации относятся к методическим основам стандартизации.* Одним из главных проявлений научно-технического прогресса является постоянная и

своевременная замена старых или устаревших, но находящихся ещё в производстве изделий новыми, более прогрессивными, отвечающими современным требованиям науки и техники, обеспечивающими значительное повышение производительности общественного труда. Также сокращается интервал времени между новыми научными открытиями и их использованием в производстве.

Таким образом, многолетняя всемирная практика стандартизации привела к появлению принципов, позволяющих сделать стандарт по-настоящему жизнеспособным и эффективным. Научно-технические принципы стандартизации представлены на рис. 5.

*Принцип системности* означает, что всякий стандарт учитывает влияние на стандартизуемый объект его под- и надсистем. Например, стандарт на велосипедные колеса должен согласоваться с существующими стандартами на велосипедные вилки и крепёж.

*Принцип предпочтительности* является теоретической базой современной стандартизации. Согласно этому принципу устанавливают несколько рядов значений стандартизуемых параметров с тем, чтобы при их выборе первый ряд предпочесть второму, второй – третьему. Критерием для выбора сравниваемых рядов является минимум затрат на изготовление и эксплуатацию изделий.

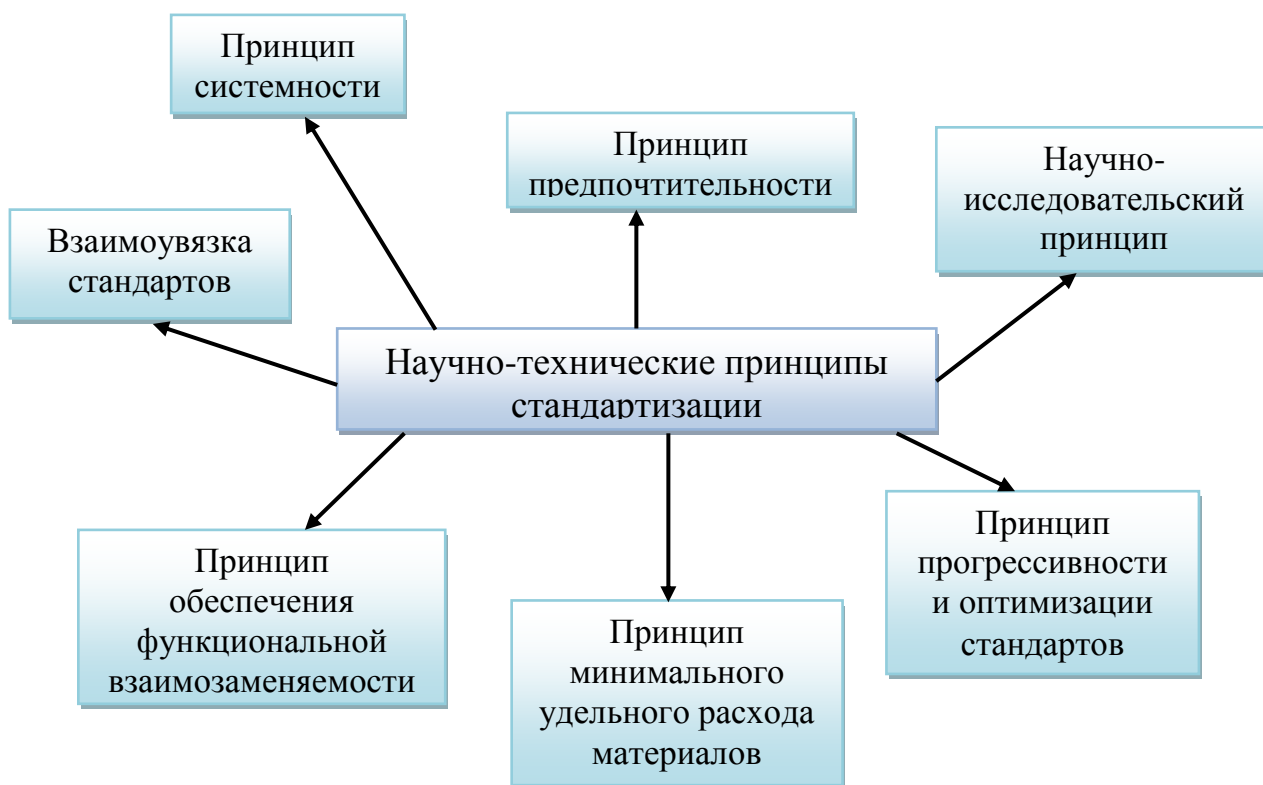


Рис. 5. Научно-технические принципы стандартизации

*Научно-исследовательский принцип* разработки стандартов - для подготовки проектов стандартов и их успешного внедрения необходимо не только широкое обобщение практического опыта, но и проведение специальных теоретических, экспериментальных и опытно-конструкторских работ.

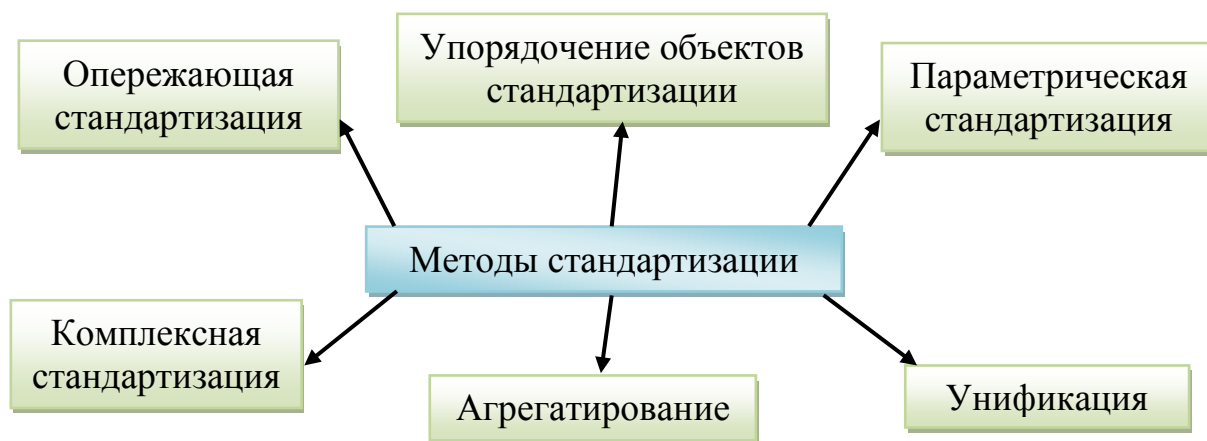
*Принцип прогрессивности и оптимизации стандартов* показывает, что показатели, нормы, характеристики и требования в стандартах должны соответствовать мировому уровню науки, техники и производства и учитывать тенденцию развития стандартизируемых объектов. Необходимо устанавливать экономически оптимальные показатели качества, учитывающие не только эффективность нового (повышенного) качества продукции, но и затраты на ее изготовление, материал и эксплуатацию, т.е. должен быть получен максимальный экономический эффект при минимальных затратах. Достижению этой цели способствуют методы опережающей и комплексной стандартизации.

*Принцип минимального удельного расхода* материалов: стоимость материалов и полуфабрикатов может достигать 80% общей себестоимости продукции. Поэтому снижение удельного расхода материала на единицу продукции имеет большое значение для хозяйственной деятельности. Например, при стандартизации в машиностроении заготовок и изделий экономию материала можно получить за счет использования рациональных конструктивных схем и компоновок машин, совершенствования методов расчета деталей на прочность обоснованного снижения запаса прочности, применения экономичных профилей, периодического проката, сварных конструкций, пластмасс, литых заготовок, особенно литья по выплавляемым моделям.

*Принцип обеспечения функциональной взаимозаменяемости* стандартизируемых изделий позволяет обеспечить взаимозаменяемость изделий по эксплуатационным показателям и является главным при комплексной и опережающей стандартизации.

*Взаимосвязка стандартов* - при разработке стандартов необходимо учитывать все основные элементы (факторы), влияющие на конечный объект стандартизации. Для сокращения трудоемкости работ по стандартизации элементы, незначительно влияющие на основной объект, не учитывают. При стандартизации рассматривают систему характеристик и требований к комплексу взаимосвязанных материальных и нематериальных элементов. При этом требования к элементам определяются, исходя из требований к основному объекту стандартизации. Для создания условий необходима рациональная система стандартов, которая охватывала бы все ее жизненные циклы: проектирование, серийное производство и эксплуатацию готового изделия.

В теории и практике стандартизации существует много методов. *Методом стандартизации* называют совокупность средств достижения целей стандартизации. Существует различная классификация методов стандартизации, рассмотрим наиболее распространенную (рис. 6).



**Рис. 6.** Методы стандартизации

В зависимости от поставленных целей и решаемых задач можно использовать

1) упорядочение объектов стандартизации (наиболее простой метод), включающий следующие «подметоды»:

- систематизация – примером результата такой работы является общероссийский классификатор продукции (ОКП), который систематизирует всю товарную продукцию (по отраслям);

К примеру (Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 53264-2009 «Техника пожарная. Специальная защитная одежда пожарного. Общие технические требования. Методы испытаний»), специальная защитная одежда пожарных от повышенных тепловых воздействий (СЗО ПТВ) в зависимости от допустимого времени работы в ней при предельных значениях тепловых факторов пожара подразделяется на три типа: тяжелый (теплозащитный костюм - ТК), полутяжелый (теплоотражательный костюм - ТОК), легкий (средства локальной защиты - СЛЗ);

- симплификация – деятельность, заключающаяся в определении таких конкретных объектов, которые признаются нецелесообразными для дальнейшего производства и применения в общественном производстве;

- селекция – деятельность, состоящая в отборе объектов, которые признаются целесообразными;

- типизация объектов стандартизации – создание типовых (образцовых) объектов – конструкций, технологических правил и т.д. Объекты подвергаются техническим преобразованиям, направленным на увеличение их качества и универсальности. Суть типизации состоит в распространении единого признака на всю совокупность объектов одного назначения. Признаками типизации могут быть конструктивные решения, порядок действий, производственные условия и т.п. Типизация позволяет сокращать затраты времени на проектирование и разработку технологических процессов;

- оптимизация – нахождение оптимальных параметров (главных параметров назначения).

В отличие от работ по селекции и симплификации, базирующихся на несложных методах оценки и обоснования принимаемых решений, например, экспертных методах, оптимизацию объектов стандартизации осуществляют путем применения специальных экономико-математических методов и моделей оптимизации. Целью оптимизации является достижение оптимальной степени упорядочения и максимально возможной эффективности по выбранному критерию.

2) унификация продукции – деятельность по рациональному сокращению числа деталей, агрегатов одинакового функционального назначения.

Унификация осуществляется по следующим направлениям:

1) определение параметрических и размерных рядов для продукции, машин, деталей и приборов;

2) создание типов (образцов) изделий для последующей унификации совокупностей однородной продукции;

3) унификация технологических процессов;

4) сведение к оптимальному минимуму номенклатуры используемых изделий и материалов.

3) агрегатирование – метод создания машин, приборов и оборудования из отдельных стандартных, унифицированных узлов, многократно используемых при создании различных изделий на основе геометрической и функциональной взаимозаменяемости. Для изготовления и проектирования разнообразных машин расчленяют конструкцию на отдельные оборотные единицы (агрегаты), каждая из которых выполняет определённую функцию. Это позволяет специализировать изготовление агрегатов как самостоятельных изделий, работу которых можно проверить независимо от всей машины;

4) параметрическая стандартизация. Для уяснения сущности метода рассмотрим подробнее понятие параметра. Параметр продукции - это количественная характеристика ее свойств. Наиболее важными параметрами являются характеристики, определяющие назначение продукции и условия ее использования: размерные параметры (размер одежды и обуви, вместимость посуды); весовые параметры (масса отдельных видов спортивного инвентаря); параметры, характеризующие производительность машин и приборов (производительность вентиляторов и полотеров, скорость движения транспортных средств); энергетические параметры (мощность двигателя и пр.).

Продукция определенного назначения, принципа действия и конструкции, т.е. продукция определенного типа, характеризуется рядом параметров. Набор установленных значений параметров называется параметрическим рядом. Разновидностью параметрического ряда является размерный ряд. Например, для тканей размерный ряд состоит из отдельных значений ширины тканей, для посуды - отдельных значений вместимости. Каждый размер изделия (или материала) одного типа называется типоразмером.

Процесс стандартизации параметрических рядов (параметрическая стандартизация) заключается в выборе и обосновании целесообразной номенклатуры и численного значения параметров. Решается эта задача с

помощью математических методов. При создании, например, размерных рядов одежды и обуви производятся антропометрические измерения большого числа мужчин и женщин разных возрастов, проживающих в различных районах страны. Полученные данные обрабатывают методами математической статистики.

5) комплексная стандартизация применительно к продукции – это установление и применение взаимосвязанных по своему уровню требований к качеству готовых изделий и необходимых для их изготовления сырья, материалов и комплектующих узлов;

б) опережающая стандартизация – установление повышенных по отношению к уже достигнутому на практике уровню норм и требований к объемам стандартизации, которые согласно прогнозам, будут оптимальными в последующее время.

Унификация является наиболее распространенным методом стандартизации. Когда речь идет об унификации, часто используют термин *унифицированное изделие* – изделие, которое создано на базе некоторого количества ранее существующих различных исполнений, путем приведения их к единому оптимальному исполнению.

Снижение пожарных рисков и повышение качества работы подразделений пожарной охраны в масштабах страны невозможны без создания унифицированных образцов пожарной техники и ее повсеместного внедрения, без разработки и совершенствования норм и правил в сфере пожарной безопасности, обязательных к применению на всей территории России.

*Уровень унификации изделия* – насыщенность изделия унифицированными составными частями.

Чем больше унифицированных узлов и деталей в машине, тем короче сроки проектирования и изготовления, так как сокращается количество чертежей, вновь разрабатываемых технологических процессов, проектируемой оснастки и т. п.

Задача 1. При проектировании модифицированной модели пожарного автомобиля №1 были разработаны 1352 новые детали. Общее количество применяемых в изделии деталей равно 2438. При проектировании пожарного автомобиля №2 были разработаны 446 новых деталей, при этом общее количество применяемых в изделии деталей равно 1834.

Рассчитать уровень унификации объектов. Указать, выпуск какого из пожарных автомобилей, является более целесообразным с учетом того, что их ТТХ одинаковы?

Решение:

Формула для расчета показателя уровня унификации по количеству унифицированных элементов в изделии:

$$U_K = \frac{N_{ун}}{N} \times 100\%, \quad (1)$$



где  $N_{ун}$  – количество унифицированных элементов в изделии;  $N$  – общее количество элементов.

По условию задачи известно общее количество деталей и количество новых деталей. Количество унифицированных деталей необходимо рассчитать как арифметическую разность этих значений.

$$Y_{к1} = \frac{2438 - 1352}{2438} \times 100\% = 44,5\%$$

$$Y_{к2} = \frac{1834 - 446}{1834} \times 100\% = 75,7\%$$

*Ответ:*  $Y_{к1} = 44,5\%$ ,  $Y_{к2} = 75,7\%$

Выпуск пожарного автомобиля №2 более целесообразен с учетом того, что ТТХ автомобиля одинаковы (т.к.  $Y_{к1} < Y_{к2}$ ).

Задача 2. Определить уровень стандартизации и унификации пожарного автомобиля по различным видам коэффициента применяемости. Если стоимость всех деталей в базисном году составила 1250000 рублей, оригинальных – 525000 рублей, общее число типоразмеров равно 1200, число оригинальных типоразмеров – 360, общее число деталей – 3650, оригинальных – 803; в отчетном году стоимость всех деталей составила 1255000 рублей, оригинальных – 510000 рублей, общее число типоразмеров – 1205, число оригинальных типоразмеров – 354, общее число деталей – 3650, оригинальных – 734.

Решение:

Запишем основные расчетные формулы.

1) Коэффициент применяемости по числу типоразмеров:

$$K_{прим-Т} = \frac{(n - n_o)}{n} \times 100\%, \quad (2)$$

где  $n$  – общее количество типоразмеров, шт;  $n_o$  – число оригинальных типоразмеров (разработанных впервые), шт.

2) Коэффициент применяемости по числу деталей:

$$K_{нов} = \frac{(N - N_o)}{N} \times 100\%, \quad (3)$$

где  $N$  – общее число деталей в изделии;  $N_o$  – общее число оригинальных деталей.

3) Коэффициент применяемости по стоимости деталей:

$$K_{\text{стоим}} = \frac{(C - C_o)}{C} \times 100\%, \quad (4)$$

где  $C$  – общая стоимость деталей в изделии;  $C_o$  – стоимость оригинальных деталей.

Представим данные в виде табл. 8.

Таблица 8. Расчетные данные

Коэффициент	Базисный год	Отчетный год
по числу типоразмеров	$\frac{1200 - 360}{1200} \times 100\% = 70\%$	$\frac{1205 - 354}{1205} \times 100\% = 70,6\%$
по числу деталей	$\frac{3650 - 803}{3650} \times 100\% = 78\%$	$\frac{3650 - 734}{3650} \times 100\% = 79,9\%$
по стоимости деталей	$\frac{1250 - 525}{1250} \times 100\% = 58\%$	$\frac{1255 - 510}{1255} \times 100\% = 59,4\%$

*Ответ:* все виды рассматриваемых коэффициентов применяемости свидетельствуют о росте уровня унификации выпускаемого пожарного автомобиля в отчетном периоде по сравнению с базисным. На практике задача сложнее, так как каждый из показателей позволяет проанализировать уровень унификации только по одному критерию, а не комплексно.

### 3.5. Применение методов стандартизации

Стандартизация подразумевает различные виды методов, которые определяют способы решения задач:

1) прямой метод используют, если известны погрупповые интенсивные коэффициенты и структура среды (населения);

2) косвенный метод применяется, если известна только структура населения. В качестве погрупповых коэффициентов используются данные другого района, европейские или мировые стандарты.

3) обратный метод используют, если известна только общая численность населения и число явлений по группам.

Задача 3. Итоги анализа деятельности ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Ивановской области и ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Ярославской области в период с 2015 г. по 2018 г. представлены в табл. 9. Используя прямой метод стандартизации сравнить результаты деятельности испытательных пожарных лабораторий, сделать соответствующие выводы.

Таблица 9. Статистические данные

Отчетный период	ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Ивановской области		ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Ярославской области	
	Всего обращений	Из них по исследованию и экспертизе пожаров	Всего обращений	Из них по исследованию и экспертизе пожаров
2015 г.	1080	270	980	240
2016 г.	1120	370	1050	210
2017 г.	1700	410	1630	350
2018 г.	1720	460	1690	440
всего:	5620	1510	5350	1240

Решение:

1) Расчет интенсивных показателей: общих – по совокупностям в целом; частных – по признаку различия (в условиях задачи – по отчетному периоду).

$$\frac{1510}{5620} \times 100\% = 26,9\%$$

269 исследований и экспертиз пожаров на 1000 обращений в ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Ивановской области;

$$\frac{1240}{5350} \times 100\% = 23,2\%$$

232 исследования и экспертизы пожаров на 1000 обращений в ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Ярославской области.

В 2015 г. показатель числа обращений для исследования и экспертизы пожаров в ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Ивановской области составляет:

$$\frac{270}{1080} \times 100\% = 25\%,$$

а в ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Ярославской области:

$$\frac{240}{980} \times 100\% = 24,5\%$$

Аналогично проводим расчеты и в других отчетных периодах. Результаты расчетов заносим в табл. 10.

**Таблица 10. Показатели числа обращений  
для исследования и экспертизы пожаров в ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по  
Ивановской области и в ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Ярославской области**

Отчетный период	Показатели числа обращений для исследования и экспертизы пожаров	
	в ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Ивановской области	в ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Ярославской области
2015 г.	25	24,5
2016 г.	33	20
2017 г.	24,1	21,5
2018 г.	26,7	26
всего:	26,9	23,2

2) Определение «стандарта», т.е. выбор одинакового численного состава среды по данному признаку для сравниваемых совокупностей. За «стандарт», как правило, принимается сумма или полусумма численностей составов соответствующих групп. «Стандартом» может стать состав любой из сравниваемых совокупностей, а также состав по аналогичному признаку какой-либо другой совокупности. Таким образом, уравниваются условия, что дает возможность провести расчеты новых чисел, называемых «ожидаемыми величинами».

Так, в условиях задачи при сравнении показателей числа обращений в конкретную испытательную пожарную лабораторию за «стандарт» примем сумму числа обращений для исследования и экспертизы пожаров. Результаты расчетов занесем в табл. 11.

**Таблица 11. Значения «стандартов» по числу обращений  
для исследования и экспертизы пожаров  
в ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Ивановской области  
и в ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Ярославской области**

Отчетный период	Число обращений для исследования и экспертизы пожаров в		«Стандарт»
	в ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Ивановской области	в ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Ярославской области	
2015 г.	270	240	270+240=510
2016 г.	370	210	370+210=580
2017 г.	410	350	410+350=760
2018 г.	460	440	460+440=900
всего:	1510	1240	1510+1240=2750

3) Определение ожидаемого числа обращений для исследования и экспертизы пожаров в ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Ивановской области и в ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Ярославской области в «стандарте» по каждому отчетному периоду с учетом соответствующих показателей частоты обращений для исследования и экспертизы пожаров, пользуясь данными табл. 11.

Результаты расчетов занесем в табл. 12.

*Таблица 12. Ожидаемое число обращений для исследования и экспертизы пожаров*

2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Ивановской области			
100 – 25 510 – X X=127,5	100 – 33 580 – X X=191,4	100 – 24,1 760 – X X=183,2	100 – 26,7 900 – X X=240,3
ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Ярославской области			
100 – 24,5 510 – X X=125	100 – 20 580 – X X=116	100 – 21,5 760 – X X=163,4	100 – 26 900 – X X=234

Найдем сумму ожидаемых чисел обращений для исследования и экспертизы пожаров «стандарте»:

в ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Ивановской области:  
 $127,5+191,4+183,2+240,3=742,4$ ;

в ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Ярославской области:  
 $125+116+163,4+234=638,4$ .

4) Определение общих стандартизованных показателей числа обращений для исследования и экспертизы пожаров в ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Ивановской области и в ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Ярославской области.

ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Ивановской области:

$$\frac{742,4}{2750} \times 100\% = 27\%,$$

т.е. 27 на 100 обращений.

ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Ярославской области:

$$\frac{638,4}{2750} \times 100\% = 23,2\%,$$

т.е. 23,2 на 100 обращений.

Результаты расчета представим в табл. 13.

5) Сопоставление стандартизованных и интенсивных показателей, формулировка вывода (табл. 14).

Таблица 13. Сводная таблица данных

Отчетный период	ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Ивановской области		ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Ярославской области		Число обращений для исследования и экспертизы пожаров на 100 обращений		«Стандарт»	Ожидаемое число обращений для исследования и экспертизы пожаров в «стандарте»	
	Всего обращений	Из них по исследованию и экспертизе пожаров	Всего обращений	Из них по исследованию и экспертизе пожаров	ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Ивановской области	ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Ярославской области		ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Ивановской области	ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Ярославской области
2015 г.	1080	270	1080	270	25	24,5	510	127,5	125
2016 г.	1120	370	1120	370	33	20	580	191,4	116
2017 г.	1700	410	1700	410	24,1	21,5	760	183,2	163,4
2018 г.	1720	460	1720	460	26,7	26	900	240,3	234
всего:	5620	1510	5620	1510	26,9	23,2	2750	742,4	638,4
Общие стандартизованные показатели							100	27	23,2

Таблица 14. Таблица сравнения

Показатели	ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Ивановской области	ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Ярославской области
Интенсивные	26,9	23,2
Стандартизованные	27	23,2

*Ответ:* Интенсивные показатели показывают, что число обращений для исследования и экспертизы пожаров в ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Ивановской области выше, чем в ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Ярославской области (26,9>23,2). Стандартизованные показатели показывают, что если бы число обращений в каждую испытательную пожарную лабораторию было бы одинаково, то число обращений для исследования и экспертизы пожаров в ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Ивановской области было бы выше, чем в ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Ярославской области (27<23,2).

Таким образом, при обработке данных многое определяется тем фактом, какие показатели (интенсивные или стандартизованные) будут взяты для анализа.

### **3.6. Стандартизация в судебно-экспертной деятельности**

Стандартизация – достаточно сложный процесс, которому присущи различные принципы и методы. Например, в судебно-экспертной деятельности методы типизации применяются для подготовки типовых заключений эксперта, коллекций сравнительных образцов, на основе которых затем создаются конкретные тексты заключений экспертов, коллекции, аналогичные по форме и содержанию.

В ходе унификации осуществляется рациональное сокращение элементов исходного множества объектов, например, методик экспертного исследования какой-либо экспертной задачи. В результате унификации должно устанавливаться оптимальное единообразие в любой области деятельности, в том числе судебно-экспертной. В теории судебной экспертизы унификация и стандартизация зачастую рассматриваются как процессы установления единого научно-методического подхода к экспертной практике.

Стандартизация методических материалов по производству судебной экспертизы – завершающая ступень их унификации, доведение ее результатов до уровня обязательной правовой нормы.

### **3.7. Стандартизация и штриховое кодирование информации**

Тенденцией последних десятилетий является внедрение информационных технологий, основанных на использовании штрихового кодирования (не только в торговле, сфере услуг, но и в промышленном производстве для идентификации печатных плат, сборочных узлов, изделий, упаковок, в почтовых и транспортных ведомствах, банковской системы, клиниках и пр.) по передаче информации с помощью носителя данных – символа штрихового кода.

Уже длительное время товары массового спроса снабжаются этикетками и ярлыками, на которые нанесен штрихкод, позволяющий однозначно идентифицировать товар производителя. Места приема и продажи товаров снабжены техническими средствами, которые обеспечивают автоматическое считывание этих кодов для дальнейшей обработки.

*Кодирование* – это процесс представления информации в виде кода – набора условных обозначений для представления информации [12]. *Штриховой код* – это код, состоящий из знаков набора параллельных

чередующихся темных (штрих) и светлых (пробел) полос различной ширины в соответствии с ГОСТ Р ИСО МЭК16022-2008.

Размеры полос стандартизованы. Самый узкий штрих принят за единицу. Каждая цифра (разряд) складывается из двух штрихов и двух пробелов.

Информация в штриховом коде определяется соотношением ширины штрихов и пробелов. Высота не несет информационную нагрузку и выбирается из соображений легкости считывания – она должна обеспечить пересечение лучом сканера всех штрихов кода.

Штриховые коды можно условно разделить на два типа:

- товарные (имеют два ряда – штриховой и цифровой);
- технологические (имеют один ряд – штриховой).

Товарные коды были созданы специально для идентификации производимых товаров, учета их при транспортировке и управления складскими и торговыми процессами. *Штриховой ряд* в товарном коде предназначен для оптического считывания путем поперечного сканирования. Сканер декодирует штрихи в цифры через декодер (микропроцессор) и вводит информацию о товаре в компьютер. *Цифровой ряд* предназначен потребителю, информация для которого ограничена только указанием страны и возможностью проверки подлинности штрихкода по контрольному разряду.

Основной целью технологических кодов является предоставление дополнительной информации о товаре, их можно использовать как вместе с товарными кодами, так и отдельно от таковых.

В настоящее время разработано большое разнообразие товарных штрихкодов. К ним относятся код UPC (универсальный код продукции), код EAN (Европейская товарная нумерация). Названные системы кодирования успешно используются на добровольной основе для кодирования товаров в торговле во всех регионах мира.

В России национальной организацией товарной нумерации является Ассоциация автоматической идентификации (ААИ) ЮНИСКАН/EAN РОССИИ. Она насчитывает около 10000 ведущих российских предприятий – членов Ассоциации. Все они имеют уникальные идентификационные штриховые коды стандарта EAN-13 (полный штрихкод) и EAN-8 (сокращенный штрихкод). Все штрих коды несут в себе четыре основные смысловые части. В табл. 15 приведены структуры штрихкодов EAN-8, EAN-13, UPC-10, UPC-12, UPC-14.

Таблица 15. Структура штрихкода EAN и UPC

Вид штрихкода	Префикс (код страны)	Код изготовителя	Код товара	Контрольный разряд
EAN-8	Три цифры	Две цифры	Две цифры	Одна цифра
EAN-13	Три цифры	Шесть цифр	Три цифры	Одна цифра
UPC-10	Три цифры	Три цифры	Три цифры	Одна цифра
UPC-12	Три цифры	Пять цифр	Три цифры	Одна цифра
UPC-14	Три цифры	Семь цифр	Три цифры	Одна цифра



Первые три цифры кодов EAN/UPC называются префиксом (флагом страны) национальной организации. Предприятие имеет право одновременно быть членом нескольких национальных организаций EAN. Например, одна из американских компаний Intel, экспортирующая процессоры в разных странах, вступила в национальные организации – члены EAN International стран-импортеров и для каждой страны изготавливает упаковку продукции со своим штрихкодом (префиксом). Существует мнение, что по первым трем цифрам штрихкода можно определить страну – производителя товара, однако это не так, поскольку по префиксу можно определить только, в какой национальной организации – члене EAN International зарегистрировано предприятие [13].

Префиксы 460, 461, 462, 463 и так до 469 включительно присвоены ААИ ЮНИСКАН/EAN РОССИИ, однако в настоящее время не исчерпан префикс 460. В случае, если потребители обнаружат, что штрихкод начинается с цифр 461, 462, ..., 469, то это означает, что такой код является не действительным и его «уникальность» не подтверждается ни в российском, ни в международном пространстве.

Остановимся подробнее на назначении контрольного разряда. Контроль штрихкода необходим для исключения ошибок при вводе в компьютерные системы (особенно это касается кодов большой длины), а также для проверки подлинности штрихкодов.

Задача 4. Определить подлинность штрихкода:



Решение:

Рассмотрим алгоритм расчета контрольной цифры. Этот алгоритм применим для штрихкодов EAN, UPC, ISBN, ISSN. При этом используется один и тот же алгоритм вычислений по модулю 10.

Для расчета контрольной цифры следует пронумеровать все разряды цифрового ряда справа налево, начиная с позиции контрольного разряда (первый).

13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
4	2	7	6	2	2	1	3	5	7	4	6	9

1) начиная со второго числа, сложить цифры всех четных разрядов:

$$6+7+3+2+6+2=26$$

2) полученную сумму умножить на 3:

$$26 \times 3 = 78;$$

3) начиная с третьего числа, сложить цифры всех нечетных разрядов:

$$4+5+1+2+7+4=23$$

4) сложить результаты, полученные во втором и третьем пунктах:

$$78+23=101$$

5) значение контрольного разряда является наименьшим числом, которое в сумме с величиной, полученной в пункте 4, даст число, кратное 10:

$$101+X=110,$$

$$X=9$$

При совпадении контрольной цифры штрихкода с добавляемой для кратности цифрой – штрихкод является подлинным.

*Ответ:* данный штрихкод является подлинным, т.к. указанное значение контрольного разряда совпадает с расчетным.

### 3.8. Стандартизация и взаимозаменяемость

О том насколько соответствует изготовленная деталь ранее установленным параметрам, задаваемым чертежом, техническими условиями и стандартами говорит *точность*. Точность определяет такие показатели качества, как показатели назначения, показатели надежности, показатели технологичности и др.

*Взаимозаменяемость* – свойство деталей и сборочных единиц изделий, независимо изготовленных с заданной точностью, обеспечивать возможность беспригоночной сборки (или замены при ремонте) сопрягаемых деталей в сборочные единицы, а сборочных единиц – в изделия при сохранении всех требований, предъявляемых к работе узла, агрегата и конструкции в целом. Составными частями изделия являются детали, сборочные единицы (узлы) и агрегаты, которые изготавливаются отдельно в нужном количестве, в зависимости от размера партии изделий и необходимости в запасных частях. Детали и узлы будут взаимозаменяемы, только тогда, когда их размеры, форма, физические свойства материала и другие, количественные и качественные характеристики находятся в заданных пределах.

Термин «взаимозаменяемость» используется во многих документах, разрабатываемых для судебных экспертов. Так, например, в методических рекомендациях для судебных экспертов «Исследование автотранспортных средств в целях определения стоимости восстановительного ремонта и оценки» определение основного используемого термина «агрегат» приводится через взаимозаменяемость.

Взаимозаменяемость может быть полной и неполной (ограниченной). Полная взаимозаменяемость обеспечивается при выполнении геометрических, физико-механических и других параметров деталей с точностью, позволяющей производить сборку (или замену при ремонте) любых сопрягаемых деталей и сборочных единиц (узлов) без какой бы то ни было дополнительной их обработки, подбора или регулирования и получать изделия требуемого качества. В тех случаях, когда полная взаимозаменяемость становится экономически нецелесообразной, применяют неполную (ограниченную)

взаимозаменяемость. При неполной (ограниченной) взаимозаменяемости для достижения требуемой точности функциональных параметров (зазоров, натягов) допускается групповой подбор деталей (селективная сборка), сборка по паспорту-формуляру, применение компенсаторов, регулирование положения некоторых составных частей изделия, пригонка по месту и другие дополнительные технологические мероприятия. Стандартизация и взаимозаменяемость неотделимы. Причина заключается в том, что изготовление деталей происходит конкретной документации и требования должны быть «стандартными».

Как было упомянуто ранее, изготовление всех деталей производится по чертежам, на которых указываются геометрические размеры. Размеры, проставляемые на чертеже, называют номинальными размерами.

Геометрические параметры реальных деталей всегда отличаются от геометрических параметров, указанных на рабочих чертежах этих же деталей, на какую-то величину (погрешность). Чем меньше погрешность, тем точнее параметры детали и дороже ее изготовление. Погрешности при изготовлении деталей неизбежны, так как невозможно устранить все причины их вызывающие, поэтому необходимо определять (нормировать): насколько можно допустить отклонения геометрических параметров, чтобы детали и изделие в целом обеспечивали требуемое качество.

При изучении основ стандартизации и взаимозаменяемости особое внимание должно быть уделено работе с нормативными документами и нормативными правовыми актами. К примеру, для решения задач по расчету посадки необходимо владеть следующей терминологией:

*вал* – наружный размерный элемент детали (включая наружные размерные элементы, не являющиеся цилиндрическими);

*отверстие* – внутренний размерный элемент детали (включая внутренние размерные элементы, не являющиеся цилиндрическими);

*номинальный размер* – размер, относительно которого определяются предельные размеры и допустимые отклонения (его получают в результате расчетов или выбирают из каких-либо соображений);

*действительный размер* – размер, установленный измерением;

*предельные размеры* – два предельно допустимых размера элемента, между которыми должен находиться (или которым может быть равен) действительный размер;

*верхний предельный размер* – наибольший допустимый размер размерного элемента;

*нижний предельный размер* – наименьший допустимый размер размерного элемента;

*отклонение* – разность между значением и опорным значением;

*верхнее предельное отклонение* – алгебраическая разность между верхним предельным размером и номинальным размером (ES – верхнее отклонение отверстия, es – верхнее отклонение вала);

*нижнее предельное отклонение* – алгебраическая разность между нижним предельным размером и номинальным размером ( $EI$  – нижнее отклонение отверстия,  $e_i$  – нижнее отклонение вала);

*допуск* ( $T$ ) – разность между наибольшим и наименьшим предельными размерами;

*поле допуска* – поле, ограниченное наибольшим и наименьшим предельными размерами и определяемое величиной допуска и его положением относительно номинального размера;

*посадка* – характер соединения деталей, определяемый разностью их размеров до сборки;

Положение поля допуска отверстия и вала определяет при сборке деталей тип посадки. Различают:

–*посадку с зазором* – посадку, при которой обеспечивается зазор в соединении и поле допуска отверстия расположено над полем допуска вала;

–*посадку с натягом* – посадку, при которой обеспечивается натяг в соединении и поле допуска вала расположено под полем допуска отверстия;

–*переходную посадку* – посадку, при которой поля допусков отверстия и вала перекрываются частично или полностью.

Задача 5. Произвести расчет посадки  $\varnothing 36H8/f7$ .

Решение:

Для решения задачи воспользуемся Межгосударственным стандартом ГОСТ 25347-2013 (ISO 286-2:2010) «Основные нормы взаимозаменяемости. Характеристики изделий геометрические. Система допусков на линейные размеры. Ряды допусков, предельные отклонения отверстий и валов».

Запись  $\varnothing 36H8/f7$  означает следующее: отверстие имеет основное отклонение  $H$ , а вал – основное отклонение  $f$ , номинальный размер 36 мм.

В ГОСТ 25347-2013 (ISO 286-2:2010) находим таблицу с основным отклонением отверстия  $H$  (табл. 6 Предельные отклонения отверстий (основное отклонение  $H$ )) и на пересечении столбца  $H8$  и строки с номинальным размером от 30 до 50 мм (по условию задачи у нас диаметр 36 мм, что вписывается в указанный интервал) находим значения отклонений: +39 мкм и 0 мкм (верхнее и нижнее отклонение соответственно).

$$ES = +0,039 \text{ мм}$$

$$EI = 0 \text{ мм}$$

верхний предельный размер отверстия:

$$D_{\max} = D_H + ES = 36,000 + 0,039 = 36,039 \text{ мм};$$

нижний предельный размер отверстия:

$$D_{\min} = D_H + EI = 36,000 + 0,000 = 36,000 \text{ мм}.$$

Аналогично для вала с основным отклонением  $f$  находим табл. 20 Предельные отклонения валов (основные отклонения  $f$  и  $fg$ ):

$$es = -25 \text{ мкм, следовательно}$$

$$ei = -50 \text{ мкм, следовательно}$$

$$\text{верхний предельный размер вала: } d_{\max} = d_H + es = 36,000 - 0,025 = 35,975 \text{ мм};$$

$$\text{нижний предельный размер вала: } d_{\min} = d_H + ei = 36,000 - 0,050 = 35,950 \text{ мм}.$$

$$D_{\min}-d_{\max}=36,000-35,975=0,025 \text{ мм};$$

$$D_{\max}-d_{\min}=36,039-35,950=0,089 \text{ мм}.$$

Оба результата вычислений: и  $(D_{\min}-d_{\max})$ , и  $(D_{\max}-d_{\min})$  имеют положительные значения, следовательно, посадка имеет наибольший зазор 0,089 мм, наименьший зазор 0,025 мм и является посадкой с зазором.

*Ответ:* посадка  $\varnothing 36H8/f7$  является посадкой с зазором.

В случае, если результаты вычислений имеют положительное и отрицательное значения, то посадка является переходной. Если результаты вычислений отрицательны, то посадка является посадкой с натягом.

### Задания для самостоятельного выполнения

**ЗАДАНИЕ 1. Проведите нормоконтроль библиографических записей документов в списке литературы в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.5-2008.**

Приведите правильное оформление списка литературы.

1) Мысак Н. Б., Марченко М. В. Сжиженный природный газ: перспективы развития // Молодой ученый. – 2017, – №45. – с. 55-57.

2) Брейман, М.И. Инженерные решения по технике безопасности в пожаро- и взрывоопасных производствах [Текст] / М. И. Брейман – М.: Химия – 1973 – 344 С.

3) Д.М. Гордиенко // Пособие по определению расчетных величин пожарного риска для производственных объектов [Текст] / Гордиенко Д. М., Шебеко Ю. Н., Шебеко А. Ю. - м.: ВНИИПО, 2012. – с. 1-242 с.

4) ГОСТ Р 12.3.047-2012. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля.

**ЗАДАНИЕ 2. Проанализируйте заданные штрихкоды, полученные сведения занесите в табл. 16.**

Таблица 16. Информация о заданных штрихкодах

Вид штрихкода	Полный штрихкод	Префикс	Код		Контрольный разряд
			изготовителя	товара	

Проверьте подлинность штрихкодов по контрольному разряду.



**ЗАДАНИЕ 3. Произведите расчет посадок:**

- а)  $\varnothing 40$  Н6/п6;
- б)  $\varnothing 62$  Н7/с6;
- в)  $\varnothing 315$  Н7/с8;
- г)  $\varnothing 42$  Н6/с5.

**ЗАДАНИЕ 4. Изучите ГОСТ 1.1-2002, заполните табл. 17.**

*Таблица 17. Виды стандартов*

№ п/п	Вид стандарта	Краткая характеристика

**ЗАДАНИЕ 5. Используя ГОСТ Р 1.5-2012, составьте перечень элементов структуры стандарта. Выделите из них группу обязательных и группу дополнительных элементов структуры национального стандарта.**

## ТЕМА 4. ОСНОВЫ МЕТРОЛОГИИ

### 4.1. Основные понятия метрологии. Постулаты метрологии

*Метрология* – наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности. Законодательство в области метрологии определяется [14].

В метрологии выделяют следующие разделы: теоретический, прикладной и законодательный. Теоретическая метрология занимается вопросами фундаментальных исследований, созданием системы единиц измерений, физических постоянных, разработкой новых методов измерения. Прикладная (практическая) метрология занимается вопросами практического применения в различных сферах деятельности результатов теоретических исследований в рамках метрологии. Законодательная метрология включает совокупность взаимообусловленных правил и норм, направленных на обеспечение единства измерений, которые возводятся в ранг правовых положений (уполномоченными на то органами государственной власти), имеют обязательную силу и находятся под контролем государства. В некоторых случаях выделяют также исторический раздел метрологии, который изучает историю развития метрологии как вида деятельности и как науки.

Основные задачи метрологии могут быть сформулированы следующим образом:

- обеспечение единства измерений;
- обеспечение единообразных средств измерений (СИ);
- установление единиц физических величин, государственных эталонов, образцовых СИ, контроля и испытаний;
- разработка методов оценки погрешностей состояния СИ, контроля и испытаний;
- разработка методов передачи размеров единиц от эталонов или образцовых средств измерения к рабочим средствам измерения.

Объектом метрологии являются физические величины. К числу основных терминов, используемых в метрологии, относят следующие:

*измерение* – совокупность операций по применению технического средства, хранящего единицу величины, обеспечивающих нахождение соотношения измеряемой величины с ее единицей в явном или неявном виде и получение значения этой величины;

*результат измерений* – значение характеристики, полученное выполнением регламентированного метода измерений;

*средство измерений* – техническое средство, предназначенное для измерений;

*единство измерений* – состояние измерений, при котором их результаты выражены в допущенных к применению в Российской Федерации единицах величин, а показатели точности измерений не выходят за установленные границы;

*метрологические требования* – требования к влияющим на результат и показатели точности измерений характеристикам (параметрам) измерений, эталонов единиц величин, стандартных образцов, средств измерений, а также к условиям, при которых эти характеристики (параметры) должны быть обеспечены.

Начальным этапом любого измерения является постановка задачи. Задача любого измерения заключается в определении значения выбранной (измеряемой) физической величины с требуемой точностью в заданных условиях. При постановке измерительной задачи необходимо выбрать модель измерений (уравнение измерения). Моделью может служить любое приближенное описание объекта, которое позволяет выделить параметр модели, являющийся измеряемой величиной и отражающий то свойство объекта, которое необходимо оценить для решения измерительной задачи.

Основная проблема – выбор таких моделей, которые бы адекватно описывали измеряемую величину данного объекта. Построение адекватной модели является сложной задачей и требует особой квалификации, опыта и практики.

В самом простом случае модель измерений может быть описана функциональной зависимостью изменения выходного сигнала  $y$  от изменения входного сигнала  $x$ :  $y=f(x)$ . В процессе измерения возникают различные внешние и внутренние помехи, каждая из которых имеет свою вероятность. Поэтому при многократном измерении одной и той же величины конкретным средством измерения в одинаковых условиях результаты измерений отличаются и не совпадают с истинным значением физической величины.

По этой причине вводят понятие *истинного значения физической величины* – значение, которое идеальным образом отражает в качественном и количественном отношениях конкретное свойство (физическую величину).

Поскольку истинное значение является идеальным значением, то в качестве наиболее близкого к нему используют *действительное значение физической величины* – значение, найденное экспериментальным методом, например с помощью наиболее точных средств измерений.

Изложенная модель измерений позволяет сформулировать основные постулаты метрологии:

1. Истинное значение определяемой величины существует, и оно постоянно.
2. Истинное значение измеряемой величины отыскать невозможно. Отсюда следует, что результат измерения  $y$ , как правило, математически связан с измеряемой величиной вероятностной зависимостью. Таким образом, *любой результат измерения является случайной величиной.*



3. Измерение невозможно без предварительной информации о методе, средстве измерения и предполагаемом характере зависимости  $y=f(x)$ .

## 4.2. Физические величины

Все окружающие нас объекты характеризуются своими свойствами. *Свойство* – философская категория, выражающая такую сторону объекта, явления, процесса, которая обуславливает его различие или общность с другими объектами (явлениями, процессами) и обнаруживается в его отношениях к ним. Свойство – категория качественная.

Для количественного описания различных свойств, процессов и физических тел введено понятие величины. *Величина* – это свойство чего-либо, что может быть выделено среди других свойств и оценено тем или иным способом, в том числе и количественно. Величина не может существовать сама по себе, она имеет место постольку, поскольку существует объект со свойствами, выраженными данной величиной.

*Физическая величина* – это свойство физического объекта, в качественном отношении общее для многих физических объектов, а в количественном – индивидуальное для каждого из них.

Величины можно разделить на два вида: реальные и идеальные. К идеальным величинам главным образом относятся различные математические константы, являющиеся обобщением (моделью) конкретных реальных понятий. А к реальным величинам относятся физические и нефизические величины. Физические величины могут быть определены как величины, свойственные материальным (физическим) объектам (процессам, явлениям), которые, в свою очередь, являются предметом изучения естественных и технических наук (физика, химия, астрономия, механика и т.д.). Нефизические величины используются, как правило, в общественных науках (философия, социология и т.д.) и, с точки зрения метрологии, представляют меньший интерес, чем величины физические.

В соответствии с современными представлениями о метрологии физические величины можно классифицировать следующим образом:

1) измеряемые, которые выражаются количественно в виде определенного числа установленных единиц измерений, и оцениваемые, для которых не может быть введена единица измерения и которые могут быть только оценены. То есть, такие величины вводятся в тех случаях, когда отсутствуют единицы измерения. Как, правило, величины оценивают при помощи шкал.

2) по степени условной зависимости от других величин данной группы физические величины делятся на:

- основные (условно независимые);
- производные (условно зависимые);
- дополнительные.

- 3) по наличию размерности физические величины делятся на:
- размерные;
  - безразмерные.

### 4.3. Измерение. Шкалы измерений

*Измерение* – совокупность операций, выполняемых для определения количественного значения величины. Для проведения измерений используют шкалы.

*Шкала величины (шкала измерений)* – это упорядоченная совокупность значений физической величины, которая служит основой для ее измерения.

Перечень шкал измерений представлен ниже:

1) шкала наименований. Шкала не содержит количественную информацию, в ней нет нуля и единиц измерений. Примером служит атлас цвета (шкала цветов) (рис. 7). Процесс измерения заключается в визуальном сравнении окрашенного предмета с образцами цветов (эталонными образцами атласа).



Рис. 7. Атлас цвета

2) шкала порядка. Шкала характеризует значение измеряемой величины в баллах. Примерами служат шкалы баллов землетрясений, шкалы баллов ветра;

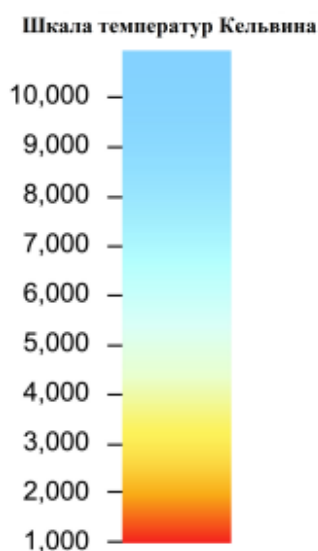
3) шкала интервалов. Шкала состоит из одинаковых интервалов, имеет единицу измерения и произвольно выбранное начало – нулевую точку. Примеры представлены на рис. 8.



**Рис. 8.** Шкалы измерения температур ( $^{\circ}\text{C}$ ,  $^{\circ}\text{F}$ )

4) шкала отношений. Шкала имеет строго определенное положение нулевой точки, а единица измерений устанавливается по согласованию. Примером служит шкала массы. Начинаясь от нуля, она может быть градуирована по-разному в зависимости от требуемой точности;

5) шкала абсолютных значений. Шкалы, обладающие всеми признаками шкал отношений, но дополнительно имеющие естественное однозначное определение единицы измерения и не зависящие от принятой системы единиц измерения. Пример представлен на рис. 9.



**Рис. 9.** Шкала температур Кельвина

Таким образом, в теории измерений принято, в основном, различать 5 типов шкал измерений.

#### 4.4. Международная система единиц измерения

Введем ключевое понятие: *единица величины* - фиксированное значение величины, которое принято за единицу данной величины и применяется для количественного выражения однородных с ней величин.

В древности на основе единиц длины, веса и вершины стали появляться другие единицы: площади, скорости и др. При этом образование этих величин не имело под собой научной базы. Каждое государство для одних и тех же величин вводило свои единицы. В разных областях науки и техники появлялись свои, специфические единицы, удобные только именно для этой отрасли. В связи с этим возникла тенденция к унификации единиц физических величин, необходимость в системах единиц, которые охватывали бы единицы величин как можно больших разделов науки и техники.

*Система единиц физических величин* - совокупность основных и производных единиц физических величин.

Наибольшее распространение получила Международная система единиц физических величин (система СИ), в которой предусмотрен перечень из 7 основных единиц, 2 дополнительных, а также даны приставки для образования кратных и дольных единиц (табл. 18).

Таблица 18. Физические величины и единицы измерения в системе СИ

Физическая величина	Обозначения	Единица измерения	Обозначение
Основные единицы измерения			
Длина	L	метр	м
Масса	M	килограмм	кг
Время	T	секунда	с
Сила электрического тока	I	ампер	A
Температура	T	кельвин	K
Сила света	I <sub>v</sub>	кандела	Kд
Количество вещества	n	моль	моль
Дополнительные единицы измерения			
Плоского угла	φ	радиан	рад
Телесного угла	θ	стерадиан	стерад

Построение системы СИ основано на следующих основных принципах:

– система базируется на основных единицах, которые являются независимыми друг от друга;

– производные единицы образуются по простейшим уравнениям связи и для величины каждого вида устанавливается только одна единица измерения системы СИ;

- система является когерентной (равенство единице коэффициента пропорциональности в уравнениях связи между физическими величинами);
- допускаются наряду с единицами измерения системы СИ широко используемые на практике внесистемные единицы;
- в систему СИ входят десятичные кратные и дольные единицы.

Благодаря своей продуманности Международная система единиц получила мировое признание, как наиболее совершенная и универсальная.

#### 4.5. Теория погрешностей

Любое измерение дает результат, несколько отличающийся от истинного значения измеряемой величины. Точность измерений ограничивается несовершенством измерительных приборов, статистическим характером изучаемых явлений, изменением условий проведения измерений, недостатками метода и методики измерений, человеческим фактором и т.д. Поэтому всегда существуют погрешности измерений.

*Погрешность* – отклонение результата измерений от истинного (действительного или опорного) значения измеряемой величины.

Погрешности классифицируют по:

1) по форме количественного выражения:

а) абсолютная погрешность:

$$\Delta X = X_{изм} - X_о, \quad (5)$$

где  $X_{изм}$  – измеренное значение физической величины,  $X_о$  – действительное значение (значение физической величины, полученное экспериментальным путем и настолько близкое к истинному значению, что в поставленной измерительной задаче может быть использовано вместо него).

Выражается абсолютная погрешность в тех же единицах измерения, что и измеряемая величина.

б) относительная погрешность:

$$\delta = \pm \frac{\Delta X}{X_о} \times 100\%, \quad (6)$$

Знак перед дробью выбирается таким образом, чтобы значение относительной погрешности был положителен.

Выражается относительная погрешность в долях измеряемой величины или в процентах.

в) приведенная погрешность:

$$\gamma_N = \frac{|\Delta X|}{X_N} \times 100\%, \quad (7)$$

где  $X_N$  – нормирующее значение.

Нормирующее значение определяют следующим образом:

- для средств измерений, для которых утверждено номинальное значение, номинальное значение принимается за нормирующее значение;
- для средств измерений, у которых нулевое значение располагается на краю шкалы измерения или вне шкалы, нормирующее значение принимается равным конечному (максимальному) значению из диапазона измерений;
- для средств измерений, у которых нулевая отметка располагается внутри диапазона измерений, нормирующее значение принимается равным сумме конечных численных значений диапазона измерений.

Выражается приведенная погрешность в долях единицы или в процентах.

Для средств измерений используют такую характеристику как класс точности. *Класс точности* – это обобщенная метрологическая характеристика средств измерений, определяемая пределами допускаемых погрешностей. Класс точности прибора, записанный в виде числа (1,5; 2 и т.д.), численно совпадает со значением приведенной погрешности, выраженной в процентах.

Класс точности, представленный числом, обведенным кругом, например

$\textcircled{2}$ , численно равен относительной погрешности, выраженной в процентах.

Задача 6. Длина листа бумаги формата А4 равна  $(29,7 \pm 0,1)$  см. А расстояние от Санкт-Петербурга до Москвы равно  $(650 \pm 1)$  км. Можно ли сравнить эти результаты по точности?

Решение:

Если вы думаете, что длина листа измерена точнее потому, что величина абсолютной погрешности не превышает 1 мм, то вы ошибаетесь. Напрямую сравнить эти величины нельзя.

Проведем некоторые рассуждения. При измерении длины листа абсолютная погрешность не превышает 0,1 см на 29,7 см, то есть в процентном соотношении это составляет  $0,1/29,7 \cdot 100\% = 0,33\%$  измеряемой величины. Когда мы измеряем расстояние от Санкт-Петербурга до Москвы, то абсолютная погрешность не превышает 1 км на 650 км, что в процентном соотношении составляет  $1/650 \cdot 100\% = 0,15\%$  измеряемой величины. Значит, расстояние между городами измерено точнее, чем длина листа формата А4.

Ответ: расстояние между городами измерено точнее, чем длина листа формата А4.

2) по закономерности проявления:

а) *систематические погрешности*  $\Delta_c$  – составляющие погрешности, остающиеся постоянными или закономерно изменяющиеся при многократных измерениях одной и той же величины в одних и тех же условиях. Внесение поправок в результат является наиболее распространенным способом исключения  $\Delta_c$ ;

б) *случайные погрешности*  $\Delta^o$  – составляющие погрешности измерений, изменяющиеся случайным образом по значению и знаку при повторных измерениях одной и той же физической величины в одних и тех же условиях. Неизбежны, неустранимы, всегда имеют место в результате измерения. Их описание и оценка возможны только на основе теории вероятности и математической статистики. Их можно уменьшить многократными измерениями и последующей статистической обработкой результатов.

в) *грубые погрешности (промахи)* – погрешности, существенно превышающие ожидаемые при данных условиях измерения. Причиной появления грубого промаха может быть ошибка оператора или резкое изменение внешних факторов. При многократных наблюдениях промахи выявляют и исключают из рассмотрения в соответствии с определенными правилами.

Если исключить промахи, абсолютная погрешность измерения представляется как сумма  $\Delta_c$  и  $\Delta^o$  :

$$\Delta = \Delta_c + \Delta^o, \quad (8)$$

т.е. абсолютная погрешность, как и результат измерения, является случайной величиной.

3) по виду источника погрешности:

а) *методические* – возникают из-за несовершенства метода измерений, некорректности алгоритмов или формул, по которым производятся вычисления, отличия принятой модели объекта измерений от верно описывающей его свойства, и вследствие влияния выбранного средства измерений на измеряемые параметры сигналов;

б) *инструментальные погрешности* – возникают из-за особенностей конструкции средств измерений, несовершенства или неправильности изготовления средств измерений; износа, старения или неисправности средств измерений. Устраняется выбором средства измерения характеризующегося более высокой точностью;

в) *внешняя погрешность* – связана с отклонением влияющих величин от нормальных значений (влияние влажности, температура, электромагнитных полей и пр.). Этот вид погрешности можно отнести к систематическим и дополнительным погрешностям средств измерения;

г) *субъективная погрешность* – вызвана ошибками оператора при отчете показаний. Устраняется применением цифровых средств измерений или автоматических методов измерения.

4) по условиям эксплуатации средства измерения:

а) *основная погрешность* имеет место при нормальных условиях эксплуатации, оговоренных в паспорте или технических условиях средств измерения;

б) *дополнительная погрешность* возникает из-за выхода какой-либо из влияющих величин за пределы нормальной области значений.

Есть несколько форм записи результатов измерения. Остановимся на двух из них, которые чаще всего встречаются в практике:

1) в виде числа с пределами погрешности. Результат измерения записывается в виде:

$$x = a \pm \Delta x \quad (9)$$

Такая форма записи означает, что действительное значение измеренной величины  $x$  с вероятностью, близкой к единице, лежит в пределах:

$$a - \Delta x \leq x \leq a + \Delta x, \quad (10)$$

где  $\Delta x$  – предельная величина абсолютной погрешности.

Возникает вопрос: сколько значащих цифр после запятой нужно писать в величинах (*значащие цифры числа* – это все цифры от первой слева, не равной нулю, до последней записанной цифры справа)?

При записи численных результатов принято руководствоваться следующими правилами:

– значение погрешности округляют до одной или двух (но не более!) значащих цифр;

– при записи значения  $a$  необходимо указывать все цифры вплоть до последнего десятичного разряда, использованного для записи погрешности.

Пример:  $a = 5,290$   
 $\Delta x = 0,013$

Примеры неправильной записи результата измерений:

$x = (5,29 \pm 0,01)$  мм – погрешность занижена больше чем на 15 – 20% из-за нарушения правила 1;

$x = (5,29 \pm 0,013)$  мм – нарушено правило 2;

$x = (5,2900 \pm 0,0134)$  мм – не выполнено правило 1.

2) с указанием доверительного интервала и доверительной вероятности.

*Доверительная вероятность* – вероятность того, что доверительный интервал накроет неизвестное истинное значение параметра.

*Доверительный интервал* – это интервал значений от  $a - \Delta x$  до  $a + \Delta x$ .

Пример:  $x = 10,2 \pm 0,1$ ,  $P = 0,99$ , т.е. с вероятностью  $P = 0,99$  результат лежит в интервале  $[10,1; 10,3]$ .

Как правило, при решении задач по расчету погрешностей используют формулы 5-7. Рассмотрим методику решения типовых задач.

Задача 7. Определите абсолютную, относительную и приведенную погрешности измерений температуры горения пирометром с диапазоном измерений температуры от  $-50$  до  $+550^\circ\text{C}$ . Температура горения вещества по показаниям пирометра составляет  $310^\circ\text{C}$ , а действительное значение температуры горения  $312^\circ\text{C}$ .



Составим краткое условие.

Дано:

$$t_{\text{изм}} = 310^{\circ}\text{C}$$

$$t_{\text{д}} = 312^{\circ}\text{C}$$

$$t_{\text{N}} = 600^{\circ}\text{C}$$

Найти:

$$\Delta t - ?$$

$$\delta - ?$$

$$\gamma_{\text{N}} - ?$$

Решение:

$$1) \quad \Delta t = t_{\text{изм}} - t_{\text{д}}$$

$$\Delta t = 310 - 312 = -2^{\circ}\text{C}$$

Отрицательное значение абсолютной погрешности говорит о том, что прибор показания занижает.

$$2) \quad \delta = \frac{\Delta t}{t_{\text{д}}} \times 100\%$$

$$\delta = \frac{2}{312} \times 100 = 0,6\%$$

$$3) \quad \gamma_{\text{N}} = \frac{\Delta t}{t_{\text{N}}} \times 100\%$$

$$\gamma_{\text{N}} = \frac{2}{600} \times 100 = 0,3\%$$

Ответ:  $\Delta t = -2^{\circ}\text{C}$ ,  $\delta = 0,6\%$ ,  $\gamma_{\text{N}} = 0,3\%$

Задача 8. Верхний предел измерений амперметра равен 5А. Класс точности прибора 1,5. Определите абсолютную погрешность. Запишите результат измерения, если прибор показывает значение 1,2А.

Дано:

$$k = 1,5$$

$$I_{\text{N}} = 5\text{A}$$

$$I_{\text{изм}} = 1,2\text{A}$$

Найти:

$$\Delta I - ?$$

$$I - ?$$

Решение:

Число 1,5 (класс точности) численно совпадает с приведенной погрешностью, т.е.  $\gamma_{\text{N}} = 1,5\%$ .

Запишем расчетную формулу:

$$\gamma_{\text{N}} = \frac{\Delta I}{I_{\text{N}}} \times 100\%$$

отсюда  $\Delta I = \frac{\gamma_N \times I_N}{100\%}$

$$\Delta I = \frac{1,5 \times 5}{100} = 0,075 A$$

Результат измерения запишем в виде:

$$I = I_{изм} \pm \Delta I$$

$$I = (1,200 \pm 0,075) A$$

При записи результата необходимо в величине  $I_{изм}$  необходимо указывать столько цифр после запятой, сколько их в величине погрешности.

Ответ:  $\Delta I = 0,075 A$ ,  $I = (1,200 \pm 0,075) A$

Задача 9. Для выполнения измерений применялось средство измерения с

классом точности  $\textcircled{5}$  со шкалой, проградуированной от 0 до 10. Было получено значение величины  $A=4,0$  (справочное значение равно 4,2). Запишите результат измерения.

Дано:

$$k = \textcircled{5}$$

$$A_N = 10$$

$$A_{изм} = 4,0$$

$$A_0 = 4,2$$

Найти:

$$A - ?$$

Решение:

Если класс точности обозначается  $\textcircled{5}$ , значит относительная погрешность измерений равна 5%.

Запишем расчетную формулу:

$$\delta = \frac{\Delta A}{A_0} \times 100\%$$

отсюда 
$$\Delta A = \frac{\delta \times A_0}{100\%}$$

$$\Delta A = \frac{5 \times 4,2}{100} = 0,21$$

Результат измерения запишем в виде:

$$A = A_{изм} \pm \Delta A \quad A = 4,00 \pm 0,21$$

Ответ:  $A = 4,00 \pm 0,21$

Задача 10. Для выполнения измерений применялось средство измерения с классом точности 2,5/1,0, со шкалой, проградуированной от 0 до 10. Было получено значение величины  $X=6$ . Запишите результат измерения.

Дано:

$$k = 2,5/1,0$$

$$X_N=10$$

$$X=6$$

Найти:

$$I-?$$

Решение:

Если класс точности обозначается 2,5/1,0, это значит, что указаны приведенные погрешности в конце и в начале диапазона измерений соответственно:  $\gamma_{\text{Нкон}}=2,5\%$ ,  $\gamma_{\text{Ннач}}=1,0\%$ .

Для расчета относительной погрешности результата измерения используется формула:

$$\delta = c + d \left( \frac{X_N}{X_{\text{изм}}} - 1 \right),$$

где  $c$  и  $d$  – значения приведенных погрешностей в конце и в начале диапазона измерений.

$$\delta = 2,5 + 1 \cdot (10/6 - 1) = 3,17\%$$

Рассчитываем абсолютную погрешность измерения

$$\delta = \frac{\Delta X}{X_0} \times 100\%$$

$$\Delta X = \frac{\delta \times X_0}{100\%}$$

$$\Delta X = \frac{3,17 \times 6}{100} = 0,19$$

*Ответ:*  $X=6,00 \pm 0,19$  при  $\delta=3,17\%$ .

#### **4.6. Выявление и исключение грубых промахов при обработке результатов измерений**

В метрологии по числу измерений выделяют однократные и многократные измерения. Большая часть проводимых вокруг измерений являются однократными. Многократное измерение одной и той же величины постоянного размера производится при повышенных требованиях к точности измерений. Такие измерения характерны при научных экспериментах, в оборонной промышленности, для профессиональной метрологической деятельности и т.д.

Обработка результатов многократных измерений является сложной и трудоемкой. Массив экспериментальных данных будет характеризоваться минимальным и максимальным значениями. При этом некоторые значения будут содержать грубый промах и подлежат исключению.

Обычно грубые промахи сразу видны в ряду результатов, но в каждом конкретном случае это необходимо доказать. Необоснованное отбрасывание значений резко отличающихся от других может привести к существенному искажению результата измерений. Существует ряд критериев для оценки

наличия грубых промахов:

- критерий Диксона,
- критерий Романовского,
- критерий «трех сигм»,
- критерий Граббса,
- критерий Шовине,
- критерий Шарлье.

Выбор используемого критерия определяется количеством проводимых измерений.

Критерий Диксона ( $K_d$ ) – удобный критерий для обнаружения грубых промахов. При использовании этого критерия выполняют следующий порядок действий:

- результаты измерений располагают в вариационный возрастающий ряд  $X_1 < X_2 < \dots < X_n$ ;
- рассчитывают значение  $K_d$ :

$$K_d = \frac{X_n - X_{n-1}}{X_n - X_1}, \quad (11)$$

где  $n$  – порядковый номер результата измерения (количество измерений);

- сравнивают расчетное значение  $K_d$  и табличное значение  $Z_{\text{крит}}(q, n)$ .

Если  $K_d > Z_{\text{крит}}(q, n)$ , то результат отбрасывают как содержащий грубый промах, если  $K_d < Z_{\text{крит}}(q, n)$ , то результат не содержит промаха с вероятностью  $P=1-q$ .

$Z_{\text{крит}}$  – критическое значение критерия Диксона.

*Уровень значимости* ( $q$ ) – это такое (достаточно малое) значение вероятности события, при котором событие уже можно считать неслучайным.

**Задача 11.** При измерении температуры вспышки технического метанола были получены следующие значения: 6,20°C; 6,30°C; 5,90°C; 6,25°C; 6,40°C; 6,50°C; 6,60°C; 6,70°C; 6,60°C; 6,55°C. Требуется проанализировать полученные результаты наблюдений в целях выявления грубых погрешностей, используя критерий Диксона.

Дано:

6,20°C; 6,30°C; 5,90°C; 6,25°C; 6,40°C; 6,50°C; 6,60°C; 6,70°C; 6,60°C; 6,55°C

Решение:

1. Располагаем результаты измерений в ряд по возрастанию:

5,90 < 6,20 < 6,25 < 6,30 < 6,40 < 6,50 < 6,55 < 6,60 = 6,60 < 6,70.

Проверке на предмет наличия грубых промахов подвергнем, прежде всего, минимальное и максимальное значения.

2. Рассчитываем величину критерия Диксона. В нашем случае  $n=10$ .

а) подвергаем сомнению минимальное число (нумерация результатов измерений с правой стороны), значит  $X_1=6,70$ ,  $X_n=X_{10}=5,90$ ,  $X_{n-1}=X_9=6,20$ .

$$K_{д} = \frac{5,90 - 6,20}{5,90 - 6,70} = 0,375$$

б) подвергаем сомнению максимальное число (нумерация с левой стороны), значит  $X_1=5,90$ ,  $X_n=X_{10}=6,70$ ,  $X_{n-1}=X_9=6,55$ .

$$K_{д} = \frac{6,70 - 6,55}{6,70 - 5,90} = 0,1875$$

3. В условиях задачи отсутствуют значения  $P$  и  $q$ . Зададимся значением доверительной вероятности  $P=0,9$ ; отсюда:

$$q=1-P=1-0,9=0,1.$$

4. Используя справочные данные (приложение 1, табл. 1), определим критическое значение критерия Диксона ( $n=10$ ,  $q=0,1$ ):

$$Z_{крит}=0,35.$$

5. Сравниваем расчетное значение критерия Диксона и табличное.

В нашем случае для результата 6,70 неравенство имеет вид  $K_{д}(0,1875) < Z_{крит}(0,35)$ , следовательно, значение 6,70 не содержит грубый промах. Для результата измерения 5,90 выполняется неравенство вида  $K_{д}(0,375) > Z_{крит}(0,35)$ , следовательно, значение 5,90 содержит грубый промах.

Поскольку число 5,90 содержит грубый промах необходимо проверить следующее в вариационном ряду число (6,2), тогда:

$X_1=6,70$ ,  $X_n=X_9=6,20$ ,  $X_{n-1}=X_8=6,25$ :

$$K_{д} = \frac{6,20 - 6,25}{6,20 - 6,70} = 0,1$$

Для значения 6,20  $K_{д} < Z_{крит}$ , значит, результат измерения не содержит грубого промаха.

*Ответ:* определяя наличие грубого промаха с помощью критерия Диксона, было установлено, что результат 5,90 содержит грубый промах с доверительной вероятностью 0,9. По этой причине значение 5,90 должно быть исключено из массива экспериментальных данных при обработке.

Задача 12. В процессе контроля массы образца были получены следующие результаты: 9,47; 9,49; 9,40; 9,61; 9,39; 9,41; 9,43; 9,49; 9,46. Используя критерий Романовского, выявить наличие промахов при значении доверительной вероятности  $P=0,99$ .

Дано:

9,47; 9,49; 9,40; 9,61; 9,39; 9,41; 9,43; 9,49; 9,46

Решение:

1. Располагаем результаты в вариационный возрастающий ряд:  
9,39<9,40<9,41<9,43<9,46<9,47<9,49=9,49<9,61.

2. Запишем формулу для расчета критерия Романовского:

$$\beta = \frac{|X_i - \bar{X}|}{S} \quad (12)$$

3. Последний результат (9,61), заметно отличающийся от других, ставим под сомнение (в зависимости от массива экспериментальных данных сомнению можно подвергать несколько чисел).

Рассчитываем среднее арифметическое значение для n=8 (без учета результата 9,61):

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} \quad (13)$$
$$\bar{X} = \frac{9,39 + 9,40 + 9,41 + 9,43 + 9,46 + 9,47 + 9,49 + 9,49}{8} = 9,44$$

4. Находим среднеквадратическое отклонение:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} \quad (14)$$

Для удобства данные представим в виде табл. 19.

*Таблица 19. Расчетные данные*

$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$	$\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2$
9,39-9,44= -0,05	0,0025	0,0114
9,4-9,44= -0,04	0,0016	
9,41-9,44= -0,03	0,0009	
9,43-9,44= -0,01	0,0001	
9,46-9,44= 0,02	0,0004	
9,47-9,44= 0,03	0,0009	
9,49-9,44= 0,05	0,0025	
9,49-9,44= 0,05	0,0025	

$$S = \sqrt{\frac{0,0114}{8-1}} = 0,04$$

5. Рассчитываем значение критерия Романовского для числа, вызывающего сомнение.

$$X=9,61: \quad \beta = \frac{9,61 - 9,44}{0,04} = 4,25$$

6. По табл. 2 (приложение 2) находим значение критерия Романовского  $\beta_T$  для  $n=8$  и уровня значимости  $q=1-P=1-0,99=0,01$ :

$$\beta = 2,43.$$

Сравниваем рассчитанное и табличное значения критерия Романовского. Если  $\beta > \beta_T$ , то результат содержит грубый промах, если  $\beta < \beta_T$ , то результат не содержит грубого промаха при заданной  $P$ .

В нашем случае  $\beta(4,25) > \beta_T(2,43)$ , то сомнительный результат измерения равный 9,61 содержит грубый промах и в дальнейшей обработке полученных данных не используется.

*Ответ:* по критерию Романовского можно утверждать, что значение 9,61 содержит грубый промах с доверительной вероятностью 0,99, поэтому в дальнейшей обработке экспериментальных данных данное значение учитываться не будет.

Задача 13. Провели сжигание образцов строительного материала 25 раз, в результате которых выделялась вода массой  $m$  (табл. 20). Некоторые полученные значения массы воды повторялись  $N$  раз.

Определите значение массы выделяемой воды, оценить наличие грубых промахов с помощью критерия «трех сигм».

*Таблица 20. Масса воды, выделяемой в ходе реакции*

<b>m, г</b>	8,55	8,60	8,65	8,70	8,75	8,80	8,85	8,95
<b>N, раз</b>	1	2	8	6	4	2	1	1

Дано:

8,55 (1); 8,60 (2); 8,65 (8); 8,70 (6); 8,75 (4); 8,80 (2); 8,85 (1); 8,95 (1)

Решение:

1. Найдем среднее арифметическое значение массы воды. Поскольку в предложенном массиве данных нельзя однозначно выделить заметно отличающиеся значения, то при расчете учитывают все значения  $m_i$ :

$$m = \frac{8,55 + 8,60 \times 2 + 8,65 \times 8 + 8,70 \times 6 + 8,75 \times 4 + 8,80 \times 2 + 8,85 \times 1 + 8,95 \times 1}{25} = 8,702 \tilde{a}$$

2. Рассчитаем стандартное отклонение:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (m_i - \bar{m})^2}{n-1}}$$

Для удобства представим данные в виде табл. 21.

Таблица 21. Расчетные данные

$m_i - \bar{m}$	$(m_i - \bar{m})^2$	количество повторов значений отклонений, $m_i - \bar{m}$ , раз	$\sum_{i=1}^n (m_i - \bar{m})^2$
8,55–8,702= –0,152	0,023	1	0,177
8,60–8,702= –0,102	0,01	2	
8,65–8,702= –0,052	0,003	8	
8,70–8,702= –0,002	0,000001	6	
8,75–8,702= 0,048	0,002	4	
8,80–8,702= 0,098	0,01	2	
8,85–8,702= 0,148	0,022	1	
8,95–8,702= 0,248	0,062	1	

$$S = \sqrt{\frac{0,177}{25-1}} = 0,086$$

3. Определяем наличие промахов по критерию «трех сигм».

Результат  $m_i$  будет содержать грубый промах и должен быть исключен из результатов наблюдений, если [15]:

$$| \bar{m} - m_i | > 3\sigma \quad (15)$$

Величина  $\sigma$  численно совпадает с величиной стандартного отклонения  $S$ . Иными словами должно выполняться следующее условие:

$$\bar{m} - 3\sigma \leq m_i \leq \bar{m} + 3\sigma \quad (16)$$

$$\bar{m} - 3\sigma = 8,702 - 3 \times 0,086 = 8,444$$

$$\bar{m} + 3\sigma = 8,702 + 3 \times 0,086 = 8,960$$



Как видно из табл. 21, все значения массы воды находятся в пределах от 8,444 до 8,960, поэтому грубые промахи в приведенном массиве данных отсутствуют.

*Ответ:* анализируя данные по критерию «трех сигм», было показано, что грубых промахов нет.

Статистический критерий Граббса [16] для исключения грубых погрешностей основан на предположении о том, что группа результатов измерений принадлежит нормальному распределению. Для этого вычисляют критерии Граббса  $G_1$  и  $G_2$ , предполагая, что наибольший  $X_{max}$  или наименьший  $X_{min}$  результат измерений вызван грубыми погрешностями:

$$G_1 = \frac{|X_{max} - \bar{X}|}{S} \quad (17)$$

$$G_2 = \frac{|\bar{X} - X_{min}|}{S} \quad (18)$$

Сравнивают  $G_1$  и  $G_2$  с теоретическим значением  $G_T$  критерия Граббса при выбранном уровне значимости  $q$ . Критические значения критерия Граббса приведены в приложении 3, табл. 3.

Если  $G_1 > G_T$ , то  $X_{max}$  исключают как маловероятное значение. Если  $G_2 > G_T$ , то  $X_{min}$  исключают как маловероятное значение. Затем повторно вычисляют среднее арифметическое и среднее квадратическое отклонение результатов измерений и снова проводят проверку наличия грубых погрешностей.

Если  $G_1 \leq G_T$ , то  $X_{max}$  не считают промахом и его сохраняют в ряду результатов измерений. Если  $G_2 \leq G_T$ , то  $X_{min}$  не считают промахом и его сохраняют в ряду результатов измерений.

При использовании критерия Шовине грубым промахом считается результат  $X_i$ , если разность  $|\bar{X} - X_i|$  превышает значения  $S$ , определяемые в зависимости от числа измерений:

$$|\bar{X} - X_i| > \begin{cases} 1,6S & \text{при } n=3; \\ 1,7S & \text{при } n=6; \\ 1,9S & \text{при } n=8; \\ 2,0S & \text{при } n=10. \end{cases}$$

Круг критериев для оценки наличия грубых промахов в массиве экспериментальных данных достаточно широк и принципы, лежащие в основе их действия, существенно отличаются друг от друга.

#### 4.7. Компьютерные программы для обработки результатов измерений

Одной из ключевых задач метрологии является обработка результатов проводимых измерений. При значительном количестве результатов многократных измерений ( $n \geq 50$ ), их обработка требует большого объема вычислений.

Одним из способов снижения трудоемкости процесса обработки результатов и уменьшения временных затрат является использование различных компьютерных программ. Значительно упрощают работу с данными такие программы, как EXCEL, MATCAD, MATLAB и другие. Их краткая характеристика представлена в табл. 22.

Таблица 22. Краткая характеристика некоторых компьютерных программ, используемых для обработки результатов измерений

№ п/п	Компьютерная программа	Краткая характеристика
1.	Excel	Предназначена преимущественно для работы с таблицами. Позволяет производить различные вычисления для группы данных, представлять расчетные данные в виде графиков, диаграмм и т.д.
2.	Mathcad	Позволяет без программирования производить вычисления, производить автоматический перерасчет результата при изменении исходных данных.
3.	MATLAB	Реализует численные методы, позволяет моделировать, производить сбор и анализ данных, разрабатывать программы.

Кроме того, современное оборудование часто поставляется в комплекте с персональным компьютером, на котором происходит автоматическое сохранение данных и обработка их с помощью пакета специализированных программ.

#### 4.8. Средства измерений, их классификация

Под *средством измерения (СИ)* понимают техническое средство, предназначенное для измерений, имеющее нормированные метрологические характеристики, воспроизводящее и хранящее единицу физической величины, размер которой принимается неизменным (в пределах установленной погрешности) в течение известного интервала времени.

В литературе существует несколько классификаций средств измерений. Как правило, среди средств измерений выделяют:

1) *индикаторы* – технические устройства, предназначенные для обнаружения (индикации) свойств объекта. Например, лакмусовая бумажка (меняет цвет в зависимости от среды); термочувствительные краски (меняют цвет в зависимости от температуры). Важнейшая характеристика индикатора – порог регулирования (порог чувствительности). Чем ниже порог чувствительности, тем меньшие изменения свойства регистрируются данным индикатором;

2) *мера* – это СИ, предназначенное для воспроизведения и/или хранения физических величин одного или нескольких размеров, значения которых выражены в установленных единицах и известны с необходимой точностью. Мерой называют средство измерения, предназначенное для воспроизведения физических величин заданного размера. На практике используют однозначные и многозначные меры. Так, миллиметровая линейка дает возможность выразить длину предмета в сантиметрах и в миллиметрах. Меры наивысшего порядка точности называют *эталонами*;

3) *измерительные преобразователи* – это СИ, которое служит для преобразования сигнала измерительной информации в форму, удобную для обработки или хранения, а также передачи в показывающее устройство. Они либо входят в конструктивную схему измерительного прибора, либо применяются совместно с ним, но сигнал преобразователя не поддается непосредственному восприятию наблюдателем. Например, преобразователь может быть необходим для передачи информации в память компьютера, для усиления напряжения и т.д. Преобразуемую величину называют входной, а результат преобразования – выходной величиной. Основной метрологической характеристикой измерительного преобразователя считается соотношение между входной и выходной величинами, называемое функцией преобразования;

4) *измерительные приборы* – это средства измерений, которые позволяют получать измерительную информацию в форме, удобной для восприятия пользователем. Различаются измерительные приборы прямого действия и приборы сравнения.

*Приборы прямого действия* отображают измеряемую величину на показывающем устройстве, имеющем соответствующую градуировку в единицах этой величины. Изменения рода физической величины при этом не происходит. К приборам прямого действия относят, например, амперметры, вольтметры, термометры и т.п.

*Приборы сравнения* предназначаются для сравнения измеряемых величин с величинами, значения которых известны. Такие приборы широко используются в научных целях, а также и на практике для измерения таких величин, как яркость источников излучения, давление сжатого воздуха и др.;

5) *измерительные установки и системы* – это совокупность СИ, объединенных по функциональному признаку со вспомогательными устройствами, для измерения одной или нескольких физических величин объекта измерений. Обычно такие системы автоматизированы и обеспечивают ввод информации в систему, автоматизацию самого процесса измерения, обработку и отображение результатов измерений для восприятия их пользователем. Такие установки (системы) используют и для контроля (например, производственных процессов), что особенно актуально для метода статистического контроля;

б) *измерительные принадлежности* – это вспомогательные СИ. Они необходимы для вычисления поправок к результатам измерений, если требуется высокая степень точности. Например, термометр может быть вспомогательным средством, если показания прибора достоверны при строго регламентированной температуре; психрометр – если строго оговаривается влажность окружающей среды и т.д. Следует учитывать, что измерительные принадлежности вносят определенные погрешности в результат измерений, связанные с погрешностью самого вспомогательного средства.

#### 4.9. Метрологические характеристики средств измерений

*Метрологические характеристики (свойства) СИ* – это свойства, влияющие на результат измерений и его погрешность.

Метрологические характеристики, устанавливаемые нормативными документами, называются нормируемыми метрологическими характеристиками.

К основным метрологическим характеристикам СИ, свойства которых определяются областью применения, относят:

1) пределы измерений и диапазон измерений.

Каждое средство измерений имеет определенное рабочее пространство, в котором размещается измеряемый объект. Размеры этого пространства определяют пределы измерений прибора.

Так, у оптиметра максимальный подъем кронштейна с тубусом над предметным столом равен 150 мм, следовательно, нижний предел измерений 0, а верхний 150 мм. Кроме того, следует учитывать пределы измерений шкалы прибора, которые должны перекрывать диапазон предполагаемых значений контролируемого параметра. Так, у оптиметра пределы измерений шкалы составляют +0,06 мм ... –0,06 мм, а диапазон измерений равен 0,12 мм;

2) цена деления шкалы.

Шкала СИ имеет, как правило, крупные и мелкие деления, обозначающие градуировку шкалы;

3) точность отсчета.

В некоторых СИ с оптической шкалой, где расстояния между соседними штрихами достаточно велики, а визирная линия достаточно тонкая, возможно уверенно считывать значения, соответствующие половине и даже 1/3 цены

деления шкалы. В этих случаях точность отсчета обозначает минимальные отклонения размера, которые можно уверенно считывать по шкале;

4) стабильность измерительного средства.

В процессе эксплуатации СИ происходят износ, естественные деформации деталей, изменение упругости пружин и другие естественные процессы, влияющие на показания приборов. Поэтому при поверках определяются необходимые поправки, учитываемые при выполнении измерений и снятии показаний. Свойство СИ сохранять постоянную поправку измерений называется *стабильностью*. Эта характеристика важна для планирования периодичности поверок СИ;

5) вариации.

При многократных измерениях прибором одной и той же величины наблюдается некоторый разброс получаемых значений, причиной которого может быть инерционность, трение и др. Наибольшая разность показаний прибора при повторных измерениях называется *вариацией* измерительного средства;

6) чувствительность.

Отношение изменения сигнала на выходе прибора к вызвавшему его изменению измеряемой величины называется *чувствительностью*. При равномерных линейных шкалах эта величина обычно бывает обратной цене деления. В приборах с нелинейными шкалами чувствительность, как правило, бывает разной на разных участках шкалы. *Порог чувствительности* – наименьшее изменение измеряемой величины, которое вызывает заметное изменение выходного сигнала.

К примеру, заметного смещения стрелки весов с порогом чувствительности 10 мг не будет происходить, если мы будем измерять массу меньше, чем 10 мг;

7) измерительное усилие.

Приборы, предназначенные для контактных методов измерений, оказывают нормированное давление на измеряемые поверхности. Поэтому при выборе измерительных средств следует учитывать величину измерительного усилия в соответствии со свойствами материала измеряемой детали (свинец, полимеры).

8) погрешность средств измерения.

#### **4.10. Поверка и калибровка средств измерений для проведения экспертиз**

Как известно, все приборы, оборудование должны работать правильно (корректно). Для этого проводят поверку и калибровку. Остановимся на данных терминах подробнее.

*Поверка средств измерений* (поверка) – совокупность операций, выполняемых в целях подтверждения соответствия средств измерений метрологическим требованиям [14]. По данным надзорных органов более 50%

средств измерений должны подвергаться поверке. Поверке подлежат все СИ, находящиеся на хранении, выпускаемые из производства и ремонта. Поверка СИ предусматривает: соблюдение условий их эксплуатации, внешний осмотр, опробирование работоспособности, подготовительные работы и определение метрологических характеристик поверяемого СИ.

Как правило, выделяют следующие виды поверок:

1) по цели проведения (определение погрешности СИ, определение поправок);

2) по принадлежности к метрологической службе (государственная, юридическим лицом);

3) по методу (непосредственное сличение с образцовыми СИ, сличение с помощью компаратора, прямой, косвенный, независимый (автономный));

4) по способу (комплектный, поэлементный);

5) по степени автоматизации (автоматическая, неавтоматическая);

6) по величине межповерочного интервала (первичная, периодическая, внеочередная, инспекционная, экспертная).

В соответствии со статьей 13 Федерального закона от 26.06.2008 № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»: средства измерений, предназначенные для применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта подлежат первичной поверке, а в процессе эксплуатации - периодической поверке. Применяющие средства измерений в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели обязаны своевременно представлять эти средства измерений на поверку.

Поверку средств измерений осуществляют аккредитованные в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации на проведение поверки средств измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели. Правительством Российской Федерации устанавливается перечень средств измерений, поверка которых осуществляется только аккредитованными в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации государственными региональными центрами метрологии.

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

Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке устанавливаются федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в области обеспечения единства измерений. Сведения о результатах поверки средств измерений, предназначенных для применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений проводящими поверку средств измерений юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями. Средства измерений, не предназначенные для применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, могут подвергаться поверке в добровольном порядке.

Допускается применение следующих методов поверки средств измерений:

1) метод непосредственного сличения без промежуточных приборов довольно прост и широко используется при поверке СИ невысокой точности: штриховых мер длины (линейки, рулетки); мер вместимости (мерные колбы, бюретки); приборов для непосредственного измерения тока, напряжения, частоты; СИ механических величин и т.д. При этом одна и та же физическая величина измеряется и поверяемым СИ и рабочим эталоном. Разность их показаний является абсолютной погрешностью поверяемого СИ. Приводя ее к нормированному значению, получают приведенную погрешность поверяемого СИ;

2) метод сличения с помощью компаратора (прибора сравнения) более точен и позволяет косвенно сравнить две однородные или разнородные физические величины методами противопоставления или замещения. Сам по себе компаратор не содержит образцовых мер или СИ.

Наиболее широкое распространение имеют следующие компараторы: образцовые весы – для поверки гирь; мосты переменного и постоянного тока – для поверки электрических емкостей, индуктивностей, сопротивлений; потенциометры – для поверки ЭДС. Основные требования к компараторам - высокая чувствительность и стабильность;

3) метод прямого измерения по образцовым мерам – разновидность метода непосредственного сличения и наиболее широко используется при поверке мер электрических и магнитных величин;

4) метод косвенных измерений заключается в использовании прямых измерений и соответствующего пересчета погрешности в соответствии с известной функциональной зависимостью. При этом необходимо учитывать, что конечный результат всегда содержит составляющие погрешности косвенного измерения;

5) независимая (автономная) поверка без применения рабочих эталонов используется при поверке особо точных СИ, при фактическом отсутствии более точных СИ.

Как правило, этот метод используется для поверки приборов сравнения – компараторов. Он заключается в сравнении величин, воспроизводимых компаратором, с опорной величиной, воспроизводимой самим компаратором. Этот метод трудоемок, но позволяет определять поправки с высокой точностью непосредственно на месте эксплуатации поверяемого СИ.

В процессе проведения поверки ведут протокол, куда вносят номинальные характеристики и параметры, в том числе реквизиты рабочего эталона и поверяемого СИ (заводской номер, тип, обозначение и т.п.), результаты каждого измерения. В дальнейшем результаты обрабатывают и на основании этого делают вывод о годности СИ к эксплуатации. По результатам поверки выдают свидетельство о поверке или извещение о непригодности к применению (рис. 10-13).

Средства измерений, не подлежащие поверке (т.е. для которых государственный метрологический контроль и надзор не являются обязательными) для обеспечения их метрологической исправности могут подвергаться калибровке при выпуске из производства или ремонта, при импорте, эксплуатации, прокате и продаже.

*Калибровка средств измерений* – совокупность операций, выполняемых в целях определения действительных значений метрологических характеристик средств измерений и (или) пригодности к применению средства измерений, не подлежащего государственному метрологическому контролю и надзору [14].

По результатам калибровки определяют «действительное» значение измеряемой величины, показываемое данными СИ, или поправки к его показаниям. В соответствии со статьей 18 Федерального закона от 26.06.2008 № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»:

Средства измерений, не предназначенные для применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, могут в добровольном порядке подвергаться калибровке. Калибровка средств измерений выполняется с использованием эталонов единиц величин, прослеживаемых к государственным первичным эталонам соответствующих единиц величин, а при отсутствии соответствующих государственных первичных эталонов единиц величин – к национальным эталонам единиц величин иностранных государств.

Выполняющие калибровку средств измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели в добровольном порядке могут быть аккредитованы в области обеспечения единства измерений.

Результаты калибровки средств измерений, выполненной юридическими лицами или индивидуальными предпринимателями, аккредитованными в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации, могут быть использованы при поверке средств измерений в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений. Порядок признания результатов калибровки при поверке средств измерений в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений и требования к содержанию сертификата калибровки (рис.



14, 15), включая прослеживаемость, устанавливаются Правительством Российской Федерации.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,  
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В ИВАНОВСКОЙ ОБЛАСТИ»  
Аттестат аккредитации № RA.RU. 311260 выдан 17 августа 2015 года

153000, г. Иваново, ул. Почтовая, д. 31/42.  
Телефон (4932) 32-84-85, факс (4932) 41-60-79. E-mail: post@csm.ivanovo.ru

## СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПОВЕРКЕ

№ 265/2514

Действительно до " 30 " 11 2018 г.

Средство измерений Психрометр аспирационный МВ-4-2М  
наименование, тип, модификация, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений  
Per.№ 10069-01  
(если в составе средства измерений входит несколько автономных измерительных блоков, то приводится их перечень и заводские номера)  
отсутствует  
серия и номер знака предыдущей поверки (если такие серия и номер имеются)

заводской номер (номера) 311

владелец ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России  
наименование лица (ООО, ФГУ, ИП), владеющего на праве собственности или иным образом на иных правах документом СИ

поверено В полном объеме  
наименование величин, диапазонов, на которых поверено средство измерений (если предусмотрено методикой поверки)

поверено в соответствии с Документом «Психрометры аспирационные.Методика поверки» НПОВНИИМ  
наименование документа, на основании которого выполнена поверка

с применением эталонов: Прибор комбинированный Testo-645 № 02782279/406, ПП±1%ОВ (Per.№3.1.УЕО.0502.2014)  
наименование, тип, заводской номер (регистрационный номер (при наличии), разряд, класс или погрешность эталона,  
применяемого при поверке

при следующих значениях влияющих факторов: Температура окружающего воздуха 22<sup>0</sup>С,  
относительная влажность 40%,  
атмосферное давление 100,2 кПа

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

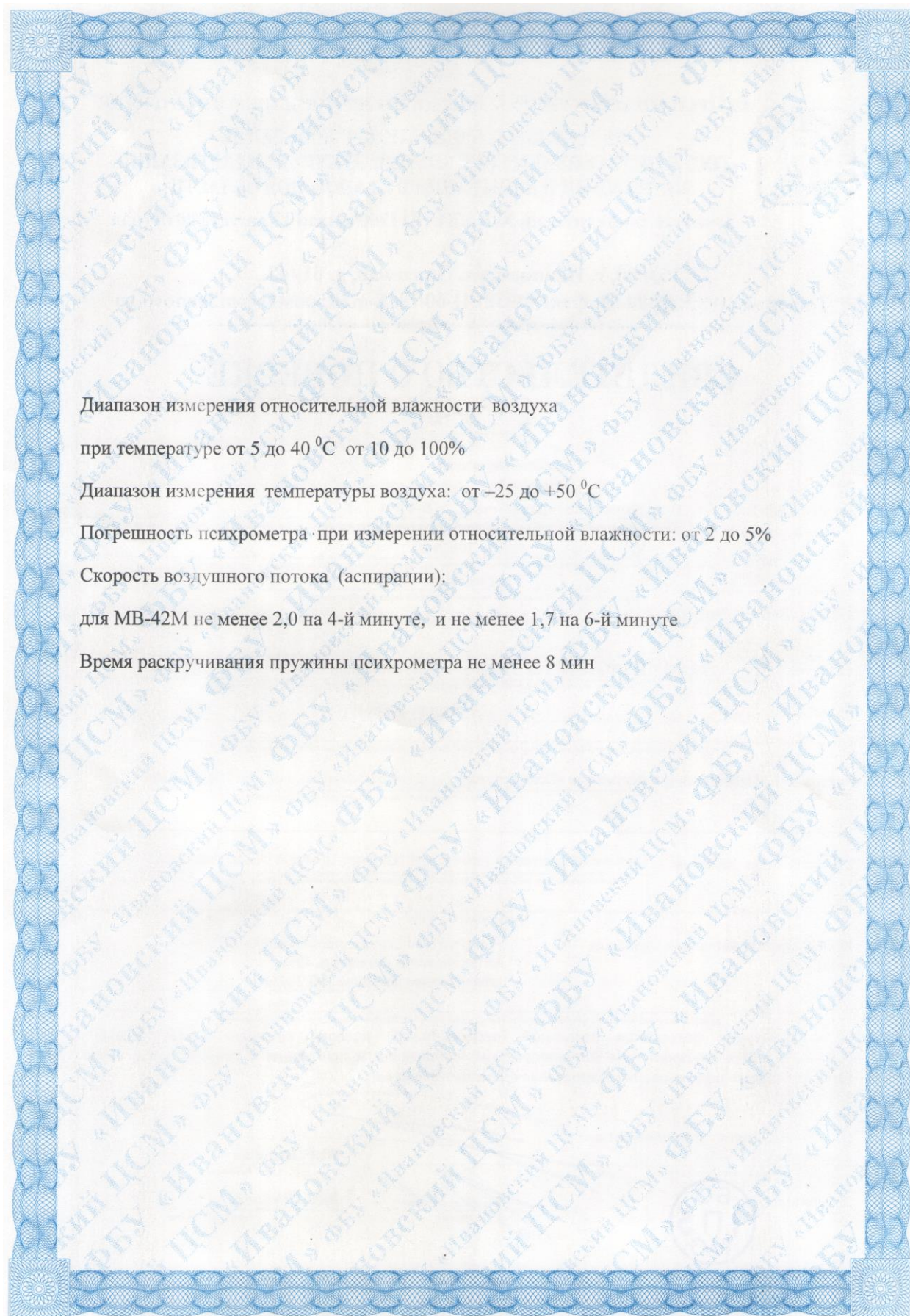
И.о. начальника отдела поверки и калибровки ТТ и ФХ СИ \_\_\_\_\_  
Должность руководителя Инициалы, фамилия

Поверитель  \_\_\_\_\_  
Инициалы, фамилия

Дата поверки " 30 " 11 2015 г.



Рис. 10. Свидетельство о поверке (лицевая сторона)



078303 \*

**Рис. 11.** Свидетельство о поверке (обратная сторона)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,**  
**МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В ИВАНОВСКОЙ ОБЛАСТИ»**  
153000, г. Иваново, ул. Почтовая, д. 31/42.  
Телефон (4932) 32-84-85, факс (4932) 41-60-79. E-mail: post@csm.ivanovo.ru

---

**ИЗВЕЩЕНИЕ № 2298**  
**о непригодности к применению**

" 25 " 11 2015 г.

Средство измерений Анемометр портативный акустический  
наименование, тип

---

**АПА-1**  
серия и номер клейма предыдущей поверки (если таковые имеются)

---

заводской номер 063279

Принадлежащее ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России  
наименование юридического (физического) лица, ИНН  
ИНН 3702050590

---

поверено и на основании результатов поверки признано непригодным к применению в сферах распространения государственного метрологического контроля

Причина непригодности: Не включается

---



---

И.о. начальника отдела поверки и калибровки ТТ  
**ФХ СИ**  
Должность руководителя подразделения (инициалы, фамилия)

---

Поверитель (инициалы, фамилия)

**Рис. 12.** Извещение о непригодности к применению  
(лицевая сторона)

## МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Поверка проведена в соответствии с МП 2550-0192-2011  
«Анемометры портативные акустические АПА-1. Методика поверки»

с применением эталонов:

Аэродинамическая установка АУ-2 №031, ПГ  $\pm(0,2+0,04V)$  м/с  
(Пер. №3.1.ЗБО.0500.2014)

Рис. 13. Извещение о непригодности к применению (обратная сторона)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,  
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В ИВАНОВСКОЙ ОБЛАСТИ»

153000, г. Иваново, ул. Почтовая, д. 31/42.  
Телефон (4932) 32-84-85, факс (4932) 41-60-79. E-mail: post@csm.ivanovo.ru

## СЕРТИФИКАТ о калибровке средств измерений

№ 2018-224/102К

Средство измерений: Мультиметр цифровой  
MAS830L

Заводской номер: 001

Пределы измерений: в НД на прибор

Принадлежащее: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-  
наименование юридического (физического) лица, ИНН  
спасательная академия ГПС МЧС России  
ИНН: 3702050590

Результаты калибровки: см. протокол

М.П.



**И.о. начальника  
ОПнК ЭирТ СИ**

\_\_\_\_\_  
Должность руководителя подразделения

\_\_\_\_\_  
(инициалы, фамилия)

**Поверитель**

\_\_\_\_\_  
(инициалы, фамилия)

24 июля

201 8 г

Рис. 14. Сертификат о калибровке средств измерений  
(лицевая сторона)

## МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### Метрологические характеристики средства измерений

Приложение: протокол калибровки от 24.07.2018 г. №2018-224/479  
на 2 л.

Калибровка с применением эталонов:

Калибратор универсальный Н4-17 №001713 ПГ:  $=U: \pm(0,002-0,0035) \% 2$   
р.,  $\sim U: \pm(0,004-0,25) \% 2$  р. до 300 кГц,  $=I: \pm(0,004-0,025) \% 1$  р.,  $\sim I:$   
 $\pm(0,015-0,1) \% 1$  р. 0,1-1000 Гц, 2 р. 1-10 кГц, R:  $\pm(0,002-0,05) \%$  рег.  
№3.1.ZBO.0686.2018,

Магазин сопротивлений Р4831 №01984 ПГ  $\pm 0,02 \% 3$  р рег.

№3.1.ZBO.0547.2016,

Мера-имитатор Р40116 №042 ПГ  $\pm(0,05-0,2) \% 3$  р. рег. №3.1.ZBO.0153.2013.

Рабочие эталоны поверены и имеют действующие свидетельства о  
поверке

**И.о. начальника  
ОПиК ЭиРТ СИ**

Должность руководителя подразделения

(инициалы, фамилия)

**Поверитель**

(инициалы, фамилия)

24 июля

20 18 г.

№ 074542

Рис. 15. Сертификат о калибровке средств измерений  
(обратная сторона)

Принципиальное отличие калибровки от поверки состоит в следующем: при калибровке определяются и подтверждаются действительные характеристики СИ; при поверке определяется и подтверждается соответствие СИ установленным требованиям. Исходя из этого, результаты калибровки могут быть более информативны, чем результаты поверки

Из фундаментальных назначений операций поверки и калибровки следует, что они являются частью системы метрологического обеспечения в сфере передачи размера величины.

Калибровка как процедура прямого сравнения с эталоном в рамках концепции погрешности является фактически разновидностью поверки. Это объясняется тем, что эталоны, с которыми производится сравнение, сами хранят не истинное, а действительное значение, характеризуемое интервалом возможных погрешностей.

Стоит отметить, что определения в Федеральном законе «Об обеспечении единства измерений» тесно связанных терминов поверка и калибровка, за исключением некоторых несущественных особенностей, почти совпадают по смыслу: это совокупность одних и тех же операций. Различие, по существу, заключается лишь в том, находятся ли испытываемые СИ в сфере государственного метрологического контроля и надзора или нет, и кем выполняются соответствующие операции. На первое место выходит, следовательно, юридическая сторона, и с точки зрения законодательной метрологии.

#### **4.11. Государственный метрологический контроль и надзор**

*Федеральный государственный метрологический надзор* - контрольная деятельность в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, осуществляемая уполномоченными федеральными органами исполнительной власти и заключающаяся в систематической проверке соблюдения установленных законодательством Российской Федерации об обеспечении единства измерений обязательных требований, а также в применении установленных законодательством Российской Федерации мер за нарушения, выявленные во время надзорных действий [14].

Федеральный государственный метрологический надзор осуществляется за:

- 1) соблюдением обязательных требований в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений к измерениям, единицам величин, а также к эталонам единиц величин, стандартным образцам, средствам измерений при их выпуске из производства, ввозе на территорию Российской Федерации, продаже и применении на территории Российской Федерации;

- 2) наличием и соблюдением аттестованных методик (методов) измерений;

Федеральный государственный метрологический надзор распространяется на деятельность юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, осуществляющих:

1) измерения, относящиеся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений;

2) выпуск из производства предназначенных для применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений эталонов единиц величин, стандартных образцов и средств измерений, а также их ввоз на территорию Российской Федерации, продажу и применение на территории Российской Федерации;

3) расфасовку товаров.

Юридические лица, индивидуальные предприниматели представляют уведомления о начале своей деятельности по производству эталонов единиц величин, стандартных образцов и средств измерений в порядке, установленном Федеральным законом от 26 декабря 2008 года N 294-ФЗ «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля».

Федеральный государственный метрологический надзор осуществляется уполномоченными федеральными органами исполнительной власти (органы государственного надзора) согласно их компетенции в порядке, установленном Правительством Российской Федерации.

К отношениям, связанным с осуществлением федерального государственного метрологического надзора, организацией и проведением проверок юридических лиц, индивидуальных предпринимателей, применяются положения Федерального закона от 26 декабря 2008 года N 294-ФЗ «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля».

#### **4.12. Ответственность за нарушение законодательства Российской Федерации об обеспечении единства измерений**

##### Ответственность юридических лиц, их руководителей и работников, индивидуальных предпринимателей

Юридические лица, их руководители и работники, индивидуальные предприниматели, допустившие нарушения законодательства Российской Федерации об обеспечении единства измерений, необоснованно препятствующие осуществлению федерального государственного метрологического надзора и (или) не исполняющие в установленный срок предписаний федеральных органов исполнительной власти, осуществляющих федеральный государственный метрологический надзор, об устранении выявленных нарушений, несут ответственность в соответствии с законодательством Российской Федерации [14].



### Ответственность должностных лиц

За нарушения законодательства Российской Федерации об обеспечении единства измерений должностные лица федеральных органов исполнительной власти, осуществляющих функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию, оказанию государственных услуг, управлению государственным имуществом в области обеспечения единства измерений, а также федеральных органов исполнительной власти, осуществляющих государственный метрологический надзор, и подведомственных им организаций несут ответственность в соответствии с законодательством Российской Федерации [14].

Действия (бездействие) должностных лиц могут быть обжалованы в соответствии с законодательством Российской Федерации. Обжалование действий (бездействия) должностных лиц не приостанавливает исполнения их предписаний, за исключением случаев, установленных законодательством Российской Федерации.

Согласно ст. 19.19 Кодекса об административных правонарушениях, нарушение законодательства об обеспечении единства измерений в части выполнения измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, без применения аттестованных методик (методов) измерений, с несоблюдением требований аттестованных методик (методов) измерений, либо несоблюдения установленного порядка уведомления о своей деятельности по выпуску из производства предназначенных для применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений эталонов единиц величин, стандартных образцов и (или) средств измерений или по их ввозу на территорию Российской Федерации и продаже, либо несоблюдения порядка проведения испытаний стандартных образцов или средств измерений в целях утверждения типа, порядка поверки средств измерений, либо применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений стандартных образцов неутвержденного типа, средств измерений неутвержденного типа и (или) не прошедших в установленном порядке поверку, либо несоблюдения обязательных метрологических и технических требований к средствам измерений и обязательных требований к условиям их эксплуатации, либо несоблюдения порядка утверждения, содержания, сличения и применения государственных первичных эталонов единиц величин, порядка передачи единиц величин от государственных эталонов, порядка установления обязательных требований к эталонам единиц величин, используемым для обеспечения единства измерений в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, порядка оценки соответствия этим требованиям и порядка их применения, либо использования в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений не допущенных к применению в Российской Федерации единиц величин – влечет *наложение административного штрафа*.

Установление должностными лицами, осуществляющими государственный метрологический надзор, требований, не соответствующих законодательству об обеспечении единства измерений в части испытаний стандартных образцов или средств измерений в целях утверждения типа, поверки средств измерений, аттестации методик (методов) измерений, – *влечет предупреждение или наложение административного штрафа.*

Нарушение должностными лицами, осуществляющими функции по оказанию государственных услуг и управлению государственным имуществом в области обеспечения единства измерений, сроков принятия решения об отнесении технических средств к средствам измерений, об утверждении типа стандартных образцов и (или) типа средств измерений либо нарушение должностными лицами, осуществляющими функции по аккредитации в области обеспечения единства измерений, сроков принятия решения об аккредитации юридического лица или индивидуального предпринимателя на выполнение работ и (или) оказание услуг в области обеспечения единства измерений – *влечет наложение административного штрафа.*

Иными словами, юридические лица, их руководители и работники, индивидуальные предприниматели, несут ответственность за:

- нарушения законодательства об обеспечении единства измерений;
- необоснованное воспрепятствование осуществлению федерального государственного метрологического надзора;
- неисполнение в установленный срок предписаний об устранении выявленных нарушений.

Уголовный кодекс РФ не предусматривает наличия составов преступлений, предусматривающих наступление уголовной ответственности за преступления именно в сфере обеспечения единства измерений. Самым близким к этому составом является ст. 238 УК РФ «Производство, хранение, перевозка либо сбыт товаров и продукции, выполнение работ или оказание услуг, не отвечающих требованиям безопасности».

Виды дисциплинарных взысканий, основания и порядок их применения установлены ст. 192-193 ТК РФ. За совершение дисциплинарного проступка, то есть неисполнение или ненадлежащее исполнение работником по его вине возложенных на него трудовых обязанностей, работодатель имеет право применить замечание; выговор; увольнение по соответствующим основаниям.

Гражданско-правовая ответственность может наступить в случае причинения вреда. Общие основания ответственности за его причинение установлены ст. 1064 ГК РФ, в силу которой вред, причиненный личности или имуществу гражданина, а также вред, причиненный имуществу юридического лица, подлежит возмещению в полном объеме лицом, причинившим вред.

#### 4.13. Метрология и судебно-экспертная деятельность

Единственным способом сбора (получения) количественной информации о величинах, характеризующих объект исследования, является измерение. Оценка неопределенности результатов измерений, неопределенности обработки и анализа результатов измерений, а также интерпретация неопределенности результатов исследований, осуществляется при помощи положений метрологии и обеспечения единства измерений [17].

Поскольку сущность судебно-экспертного исследования, как и любого другого прикладного (эмпирического) исследования, состоит в обращении с эмпирической информацией об объекте экспертного исследования, которая может быть получена только в виде диапазона значений, внутри которого с определенной вероятностью лежит истинное значение, результаты судебно-экспертных/криминалистических исследований, не содержащие оценку и интерпретацию неопределенности эмпирической информации, не являются достоверными, так как не в полной мере соответствуют информации об объективной реальности. При этом обеспечение надлежащей оценки и интерпретации неопределенности количественной информации можно определить, как обеспечение метрологической достоверности результатов прикладных (эмпирических) исследований.

Правовой режим, соблюдение которого определяет допустимость заключения эксперта, регулирует, в том числе, общественные отношения в сфере осуществления измерений при выполнении судебно-экспертных/криминалистических исследований, то есть при «выполнении поручений суда, органов прокуратуры, государственных органов исполнительной власти». На данные общественные отношения распространяется сфера государственного регулирования обеспечения единства измерений. При этом обеспечение соблюдения правового режима, регулирующего общественные отношения в сфере осуществления измерений при выполнении судебно-экспертных/криминалистических исследований, можно определить, как обеспечение метрологической допустимости результатов прикладных (эмпирических) исследований.

Установление достоверности и допустимости любого доказательства, в том числе заключения эксперта, составляет часть доказывания – регламентированной уголовно-процессуальным законом деятельности органов дознания, предварительного следствия, прокурора и суда при участии других субъектов уголовного судопроизводства по собиранию, проверке и оценке фактических данных об обстоятельствах, установление которых необходимо для правильного разрешения уголовного дела.

Разрешение вопроса о метрологической достоверности и допустимости заключения эксперта требует специальных знаний в области метрологии, стандартизации и сертификации. Но, поскольку данный вопрос ставится перед судом, судьей, органом дознания, лицом, производящим дознание, следователем, то есть лицами, в большинстве случаев не обладающими такими

знаниями, то для оценки метрологической достоверности и допустимости заключения эксперта требуется привлечение сведущего лица.

Оценка метрологической достоверности и допустимости заключения эксперта требует проведения исследования, так как представляет собой процесс формирования новой информации на основании имеющейся информации об исследуемом объекте.

Таким образом, при обязательной оценке судом, судьей, органом дознания, лицом, производящим дознание, следователем достоверности и допустимости заключения эксперта (или комиссии экспертов) в случаях обращения эксперта (экспертов) в ходе исследования с количественной информацией, определяющее значение может иметь оценка его метрологической достоверности и допустимости. Эта оценка требует проведения исследования с использованием специальных знаний в области метрологии, стандартизации, сертификации и судебно-экспертной деятельности, что позволяет авторам в работе [17] говорить о формировании самостоятельного направления – «судебно-экспертной метрологии» как отрасли знаний о применении методов, приемов и средств метрологии в судебно-экспертной деятельности, включающей не только организацию, производство судебных экспертиз, но также и оценку результатов исследований, как достоверных доказательств.

#### **4.14. Международная ассоциация метрологии в области судебной экспертизы и безопасности**

На международном уровне действует Международная ассоциация метрологии в области судебной экспертизы и безопасности (International Association of Forensic and Security Metrology – IAFSM) [18].

Международная ассоциация метрологии в области судебной экспертизы и безопасности объединяет широкий круг специалистов. В своей работе они используют высокоточное оборудование, такое как

- лазерные сканеры,
- ручные измерительные приборы,
- реверсные инженерные системы,
- видео- и фотограмметрическое оборудование,
- 3D принтеры и периферию,
- компьютерные системы.

### Задачи для самостоятельного решения

**ЗАДАЧА 1.** Температура внутреннего пожара составляет  $1250^{\circ}\text{C}$ . Переведите значение температуры в градусы по шкалам Фаренгейта и Кельвина. Является ли единица измерения температуры «градусы Фаренгейты» кратной/дольной по отношению к градусам Цельсия?

**ЗАДАЧА 2.** Определите абсолютную, относительную и приведенную погрешности измерений вольтметром с диапазоном измерений  $0\div 150\text{ В}$  при показании его  $120\text{ В}$  и действительном значении измеряемого напряжения  $120,6\text{ В}$ .

**ЗАДАЧА 3.** На бензоколонке в бензобаки машин наливают бензин с абсолютной погрешностью  $\Delta = -0,1\text{ л}$  при каждой заправке. Вычислите относительные погрешности, возникающие при покупке  $16\text{ л}$  и  $40\text{ л}$  бензина.

**ЗАДАЧА 4.** При сгорании лучинок вес остатка составил  $5\text{ г}$  (по показаниям технических весов) и  $4,9\text{ г}$  (по показаниям электронных весов). Определите абсолютную, относительную и приведенную погрешности измерений, если электронные весы позволяют взвешивать образцы от  $0$  до  $50\text{ г}$ .

**ЗАДАЧА 5.** Для выполнения измерений применялось средство измерения с классом точности  $2,5$ , со шкалой, проградуированной от  $0$  до  $5$ . Было получено значение величины  $X=3$ . Рассчитайте абсолютную погрешность. Запишите результат измерения в виде:  $X=X\pm\Delta X$ .

## **Организации в структуре МЧС России, координирующие деятельность по техническому регулированию и метрологии**

*Технический комитет по стандартизации ТК 274 «Пожарная безопасность»* - объединение федеральных органов исполнительной власти, общественных организаций, научных и производственных организаций и предприятий, созданное в целях организации и проведения работ по национальной, межгосударственной и международной стандартизации в области пожарной безопасности.

*ФГБУ ВНИИПО МЧС России* – один из центров научных разработок в области пожарной безопасности, создания и внедрения технических средств пожарной охраны, защиты имущества собственников от пожаров. В его составе отдел Сертификации и метрологического обеспечения. Основные функции отдела Сертификации и метрологического обеспечения состоят в следующем:

- обеспечение единства и требуемой точности измерений, развитие техники измерений в подразделениях ФГБУ ВНИИПО МЧС России;
- организация поверки, калибровки, ремонта и регулировки средств измерений, поверка средств измерений в соответствии с областью аккредитации;
- аттестация испытательного оборудования в соответствии с областью аккредитации;
- принятие участия в проведении НИР, ОКР по разработке и внедрению нового испытательного оборудования и методик измерений;
- метрологическая экспертиза проектов нормативных правовых актов, нормативных и иных документов по вопросам пожарной безопасности в соответствии с областью аккредитации;
- разработка программ и методик аттестации испытательного оборудования.

## Тестовые задания

*по теме 1. Основы технического регулирования:*

1. Техническое регулирование – это, прежде всего,
  - 1) Федеральный закон;
  - 2) технический регламент;
  - 3) документ;
  - 4) правовое регулирование отношений;
  - 5) деятельность.
2. Обозначение **ЕАС** используется, если продукция соответствует
  - 1) требованиям технических регламентов таможенного союза;
  - 2) требованием технических регламентов, принятых на территории РФ;
  - 3) требованиям технических регламентов ВТО;
  - 4) требованиям Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
3. На какой стадии в отношении продукции осуществляется государственный контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов?
  - 1) на стадии проектирования;
  - 2) на стадии эксплуатации;
  - 3) на стадии технического обслуживания;
  - 4) на стадии обращения продукции.
4. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии – это
  - 1) Ростехрегулирование;
  - 2) ФА ТР М;
  - 3) Госстандарт;
  - 4) Росстандарт.
5. Можно ли вносить изменения в технический регламент?
  - 1) да;
  - 2) да, если технический регламент был принят до 2002 г.;
  - 3) нет.

*по теме 2. Основы подтверждение соответствия:*

6. Сертификация – это
  - 1) форма осуществляемого органом по сертификации подтверждения соответствия объектов требованиям технических регламентов;
  - 2) форма осуществляемого органом по сертификации подтверждения соответствия объектов документам по стандартизации или условиям договоров;
  - 3) форма осуществляемого органом по сертификации подтверждения соответствия объектов условиям договоров;
  - 4) форма осуществляемого органом по сертификации подтверждения соответствия объектов требованиям технических регламентов, документам по стандартизации или условиям договоров.

7. Укажите формы подтверждения соответствия:

- 1) добровольная сертификация;
- 2) обязательная сертификация;
- 3) декларирование соответствия;
- 4) лицензирование.

8. Может ли добровольная сертификация заменить обязательную?

- 1) да;
- 2) да, для продукции;
- 3) да, для услуг;
- 4) нет.

9. Обозначение, служащее для информирования приобретателей, в том числе потребителей, о соответствии выпускаемой в обращение продукции требованиям технических регламентов – это

- 1) знак обращения на рынке;
- 2) знак соответствия;
- 3) знак авторского права;
- 4) акцизный знак;
- 5) логотип.

10. Прямое или косвенное определение соблюдения требований, предъявляемых к объекту – это

- 1) поверка;
- 2) сертификация;
- 3) оценка соответствия;
- 4) подтверждение соответствия.

*по теме 3. Основы стандартизации:*

11. Стандартизация – это

1) деятельность по разработке (ведению), утверждению, изменению (актуализации), отмене, опубликованию и применению документов по стандартизации и иная деятельность, направленная на достижение упорядоченности в отношении объектов стандартизации;

2) деятельность по установлению правил и характеристик в целях их многократного добровольного использования;

3) деятельность по установлению правил и характеристик в целях их многократного использования;

4) приведение к единым стандартам.

12. Международная стандартизация – это стандартизация, участие в которой для соответствующих органов всех стран

- 1) открыто;
- 2) закрыто;
- 3) запрещено;
- 4) рекомендовано.

13. Запись ТУ означает

- 1) технические условия;
- 2) технологические условия;



- 3) условия технологизации;
- 4) все ответы не верны.

14. Национальным органом по стандартизации в РФ в настоящее время является

- 1) Госстандарт России;
- 2) Минпромэнерго РФ;
- 3) Департамент по техническому регулированию и метрологии;
- 4) Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии;
- 5) Академия стандартизации, метрологии и сертификации;
- 6) Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации.

15. Основным нормативным правовым актом в области стандартизации является

- 1) Федеральный закон «О техническом регулировании»;
- 2) Федеральный закон «О стандартизации в РФ»;
- 3) Федеральный закон «О сертификации в РФ»;
- 4) Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений».

*по теме 4. Основы метрологии:*

16. Критерии Шовенэ, Романовского, Диксона используются для

- 1) обнаружения наличия грубых промахов;
- 2) расчета погрешностей;
- 3) оценки точности измерений;
- 4) исключения систематических погрешностей.

17. Для термометра, позволяющего измерять температуру от  $-20^{\circ}\text{C}$  до  $+30^{\circ}\text{C}$ , нормирующее значение величины ( $t_N$ ) составляет

- 1)  $20^{\circ}\text{C}$ ;
- 2)  $25^{\circ}\text{C}$ ;
- 3)  $30^{\circ}\text{C}$ ;
- 4)  $50^{\circ}\text{C}$ .

18. Укажите виды измерений по количеству измерительной информации

- 1) многократные;
- 2) однократные;
- 3) прямые;
- 4) косвенные.

19. Единица измерения количества вещества относится к величинам:

- 1) основным;
- 2) производным;
- 3) дополнительным;
- 4) произвольным.

20. Сколько основных единиц величин в системе СИ существует?

- 1) 3;
- 2) 5;
- 3) 7;
- 4) 9.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Дисциплина «Техническое регулирование и метрология» является комплексной и включает в себя такие темы как «Основы технического регулирования», «Основы подтверждения соответствия», «Основы стандартизации», «Основы метрологии», каждая из которых представляет самостоятельное направление.

В учебном пособии изложены теоретические основы дисциплины, приведены методики решения типовых задач, что необходимо для формирования теоретических знаний и практических умений обучающихся. Материал подобран таким образом, чтобы подчеркнуть взаимосвязь тем дисциплины между собой и показать их значимость для проведения судебных экспертиз и обеспечения пожарной безопасности.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. N 184-ФЗ «О техническом регулировании».
2. Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
3. URL: <http://www.vniipo.ru>.
4. Федеральный закон от 26.12.2008 N 294-ФЗ «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля».
5. Постановление Правительства РФ от 01.12.2009 N 982 «Об утверждении единого перечня продукции, подлежащей обязательной сертификации, и единого перечня продукции, подтверждение соответствия которой осуществляется в форме принятия декларации о соответствии».
6. Федеральный закон от 04.05.2011 N 99-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности».
7. Федеральный закон от 29 июня 2015 г. N 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации».
8. Приказ Росстандарта от 19.05.2017 N 1026 «Об организации деятельности технического комитета по стандартизации «Судебная экспертиза»».
9. URL: <http://tk274.ru/>.
10. URL: <https://www.iso.org/ru/home.html>.
11. URL: <https://www.itu.int/ru/Pages/default.aspx>.
12. Национальный стандарт РФ ГОСТ Р ИСО/МЭК 16022-2008 «Автоматическая идентификация. Кодирование штриховое. Спецификация символики Data Matrix».
13. *Хрусталева З. А.* Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум : учебное пособие. Москва: КноРус, 2016. 172 с.
14. Федеральный закон от 26.06.2008 N 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений».
15. ГОСТ 30415-96. Сталь. Неразрушающий контроль механических свойств и микроструктуры металлопродукции магнитным методом.
16. ГОСТ Р 8.736-2011. Государственная система обеспечения единства измерений. Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения.
17. *Мишустина П. Б.* Судебно-экспертная метрология // Известия Тульского государственного университета. Экономические и юридические науки. 2016. № 3–2. С. 351–355.
18. URL: <http://www.iafsm.org/>.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### Приложение 1

Таблица 1. Значения критерия Диксона

n	$Z_{\text{крит}}$ при $q$ , равном			
	0,10	0,05	0,02	0,01
4	0,68	0,76	0,85	0,89
6	0,48	0,56	0,64	0,70
8	0,40	0,47	0,54	0,59
10	0,35	0,41	0,48	0,53
14	0,29	0,35	0,41	0,45
16	0,28	0,33	0,39	0,43
18	0,26	0,31	0,37	0,41
20	0,26	0,30	0,36	0,39
30	0,22	0,26	0,31	0,34

Таблица 2. Значения критерия Романовского  $\beta_T = f(n)$ 

Уровень значимости, $\alpha$	Количество измерений, $n$						
	4	6	8	10	12	15	20
0,01	1,73	2,16	2,43	2,62	2,75	2,90	3,08
0,02	1,72	2,13	2,37	2,54	2,66	2,80	2,96
0,05	1,71	2,10	2,27	2,41	2,52	2,64	2,78
0,10	1,69	2,00	2,17	2,29	2,39	2,49	2,62

Таблица 3. Критические значения  $G_T$  для критерия Граббса

n	Одно наибольшее или одно наименьшее значение при уровне значимости $\alpha$	
	Свыше 1%	Свыше 5%
3	1,155	1,155
4	1,496	1,481
5	1,764	1,715
6	1,973	1,887
7	2,139	2,020
8	2,274	2,126
9	2,387	2,215
10	2,482	2,290
11	2,564	2,355
12	2,636	2,412
13	2,699	2,462
14	2,755	2,507
15	2,806	2,549
16	2,852	2,585
17	2,894	2,620
18	2,932	2,651
19	2,968	2,681
20	3,001	2,709
21	3,031	2,733
22	3,060	2,758
23	3,087	2,781
24	3,112	2,802
25	3,135	2,822
26	3,157	2,841
27	3,178	2,859
28	3,199	2,876
29	3,218	2,893
30	3,236	2,908
31	3,253	2,924
32	3,270	2,938
33	3,286	2,952
34	3,301	2,965
36	3,330	2,991
38	3,356	3,014
40	3,381	3,036

*Учебное издание*

Чеснокова Любовь Николаевна  
Гессе Женни Фердинандовна

## **ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ И МЕТРОЛОГИЯ**

Учебное пособие для очной формы обучения  
по специальности 40.05.03 «Судебная экспертиза»

Подписано в печать 25.12.2018 г.  
Печ. л. 7,0. Усл.-печ. л. 6,5. Формат 60x84 1/16. Заказ № 34

Отделение организации научных исследований  
экспертно-консалтингового отдела  
Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России,  
153040, г. Иваново, пр. Строителей, 33.