

Министерство образования и науки Российской Федерации

Владивостокский государственный университет
экономики и сервиса

Е.Ф. ЧУБЕНКО

**МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ
И СЕРТИФИКАЦИЯ**

Учебное пособие

Владивосток
Издательство ВГУЭС
2011

ББК 30.10.73
УДК389(075.8)
Ч 81

Рецензенты: С.Н. Малясев, доцент каф. Эксплуатации и управления транспортом ФГОУ ВПО Дальрыбвтуз (ДВГТРУ);
Е.М. Беловицкий, д-р техн. наук, проф. каф. Инженерных дисциплин и ресурсосберегающих технологий (ИДРТ) ТГЭУ

Чубенко Е.Ф.

Ч 81 **МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ [Текст]: учебное пособие.** – Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2011. – 152 с.

Учебное пособие разработано в соответствии с учебной программой курса, а также требованиями образовательного стандарта России к учебной дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация». Содержит необходимые сведения о метрологии, физических величинах, методах и средствах их измерений, международной системе единиц, погрешностях измерений, обработке результатов измерений, основах обеспечения единства измерений. Приведены основные понятия стандартизации в Российской Федерации, цели, принципы и методы стандартизации. Рассмотрены правовые основы сертификации, системы и схемы сертификации продукции и услуг.

Для студентов специальностей 190603.65 «Сервис и техническая эксплуатация транспортных средств, технологических машин и оборудования (автомобильный транспорт)», 190702.65 «Организация и безопасность движения», а также студентов направления 190500.62 «Эксплуатация транспортных средств» очной и заочной форм обучения.

ББК 30.10.73

Печатается по решению РИСО ВГУЭС.

© Издательство Владивостокского государственного университета экономики и сервиса, 2011

ВВЕДЕНИЕ

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» является одной из важнейших инженерных дисциплин, поскольку неразрывно связана с главной задачей современного машиностроения – обеспечением высокого качества выпускаемой продукции.

Главная задача дисциплины – подготовка квалифицированных специалистов, способных решать задачи по обеспечению качества продукции машиностроения на этапах проектирования, производства и эксплуатации за счет высокой взаимозаменяемости, унификации и стандартизации деталей и сборочных единиц продукции, а также идентификации требуемых эксплуатационных свойств в конструкторской и технологической документации.

Главная задача создания современной техники – выпуск высококачественной продукции, отвечающей требованиям систем качества и конкурентоспособной на мировом рынке. Эта задача в современных условиях решается за счет разработки и внедрения на предприятиях систем качества. Существенную роль в решении этих задач играет комплексная общинженерная дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация».

Знания, умения и навыки, полученные в результате изучения этой дисциплины, помогут студентам пользоваться государственными стандартами при нормировании точности геометрических параметров гладких цилиндрических и типовых деталей и сборочных единиц, обозначать их на рабочих чертежах и выполнять необходимые расчеты.

Контроль и измерения являются неотъемлемой частью технологических процессов, обеспечивающих качество изделий, поэтому необходимо знать методы и средства измерений, их метрологические характеристики, уметь оценивать результаты измерений. Эти вопросы подробно рассмотрены в разделе «Метрология».

В разделе «Стандартизация» подробно изложены принципы технического регулирования и стандартизации, методы стандартизации и системы стандартов.

В разделе «Сертификация» рассмотрены правовые основы сертификации, ее системы и схемы, а также этапы сертификации и работа органов по сертификации и аккредитации.

1. МЕТРОЛОГИЯ

1.1. Основные понятия и определения метрологии

Метрология – наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности.

В зависимости от решаемых задач различают три раздела метрологии: теоретический, законодательный и прикладной [15].

Измерение – познавательный процесс, заключающийся в сравнении путем физического эксперимента данной физической величины с известной физической величиной, принятой за единицу измерения.

Физические величины – это измеренные свойства физических объектов и процессов, с помощью которых они могут быть изучены.

По условиям, определяющим точность результата, измерения делят на три класса:

- измерения максимально возможной точности, достижимой при существующем уровне техники;
- контрольно-поверочные измерения, выполняемые с заданной точностью;
- технические измерения, погрешность которых определяется метрологическими характеристиками средств измерений.

Технические измерения определяют класс измерений, выполняемых в производственных и эксплуатационных условиях, когда точность измерения определяется непосредственно средствами измерения.

Единство измерений – состояние измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах и погрешности известны с заданной вероятностью. Единство измерений необходимо для того, чтобы можно было сопоставить результаты измерений, выполненных в разное время, с использованием различных методов и средств измерения, а также в различных по территориальному расположению местах.

Единство измерений обеспечивается их свойствами: сходимостью результатов измерений; воспроизводимостью результатов измерений; правильностью результатов измерений.

Сходимость – это близость результатов измерений, полученных одним и тем же методом, идентичными средствами измерений, и близость к нулю случайной погрешности измерений.

Воспроизводимость результатов измерений характеризуется близостью результатов измерений, полученных различными средствами измерений (естественно одной и той же точности) различными методами.

Правильность результатов измерений определяется правильностью как самих методик измерений, так и правильностью их использования в процессе измерений, а также близостью к нулю систематической погрешности измерений.

Точность измерений характеризует качество измерений, отражающее близость их результатов к истинному значению измеряемой величины, т.е. близость к нулю погрешности измерений.

Процесс решения любой задачи измерения включает в себя, как правило, три этапа: подготовку, проведение измерения (эксперимента) и обработку результатов. В процессе проведения самого измерения объект измерения и средство измерения приводятся во взаимодействие.

Средство измерения – техническое устройство, используемое при измерениях и имеющее нормированные метрологические характеристики.

Результат измерения – значение физической величины, найденное путем ее измерения. В процессе измерения на средство измерения, оператора и объект измерения воздействуют различные внешние факторы, именуемые влияющими физическими величинами.

Эти физические величины не измеряются средствами измерения, но оказывают влияние на результаты измерения. Несовершенство изготовления средств измерений, неточность их градуировки, внешние факторы (температура окружающей среды, влажность воздуха, вибрации и др.), субъективные ошибки оператора и многие другие факторы, относящиеся к влияющим физическим величинам, являются неизбежными причинами появления погрешности измерения.

Мерой точности измерения является погрешность измерения.

Погрешность измерения – отклонение результата измерения от истинного значения измеряемой величины.

Истинное значение физической величины – это значение, идеально отражающее в качественном и количественном отношениях соответствующее свойство объекта.

Основные постулаты метрологии: истинное значение определенной величины существует и оно постоянно; истинное значение измеряемой величины отыскать невозможно. Отсюда следует, что результат измерения математически связан с измеряемой величиной вероятностной зависимостью.

Поскольку истинное значение есть идеальное значение, то в качестве наиболее близкого к нему используют действительное значение.

Действительное значение физической величины – это значение физической величины, найденное экспериментальным путем и настолько приближающееся к истинному значению, что может быть использовано вместо него. На практике в качестве действительного значения принимается среднее арифметическое значение измеряемой величины.

Рассмотрев понятие об измерениях, следует различать и родственные термины: контроль, испытание и диагностирование.

Контроль – частный случай измерения, проводимый с целью установления соответствия измеряемой величины заданным пределам.

Испытание – воспроизведение в заданной последовательности определенных воздействий, измерение параметров испытуемого объекта и их регистрация.

Диагностирование – процесс распознавания состояния элементов объекта в данный момент времени. По результатам измерений, выполняемых для параметров, изменяющихся в процессе эксплуатации, можно прогнозировать состояние объекта для дальнейшей эксплуатации.

Метод измерений – прием или совокупность приемов сравнения измеряемой физической величины с ее единицей в соответствии с реализованным принципом измерения.

Контрольные вопросы

1. Что изучает метрология?
2. Что такое измерение и метод измерения?
3. В чем заключается единство измерений?
4. Какие факторы влияют на результат измерений?
5. В чем заключаются основные постулаты метрологии?

1.2. Физические величины, методы и средства их измерений

1.2.1. Физические величины и шкалы измерений

Физической величиной является одно из свойств физического объекта (явления, процесса), которое является общим в качественном отношении для многих – физических объектов, отличаясь при этом количественным значением [20].

Каждая физическая величина имеет свои качественные и количественные характеристики. Качественная характеристика определяется тем, какое свойство материального объекта или какую особенность материального мира эта величина характеризует. Для выражения количественного содержания свойства конкретного объекта употребляется понятие «размер физической величины». Этот размер устанавливается в процессе измерения.

Целью измерений является определение значения физической величины – некоторого числа принятых для нее единиц (например, результат измерения массы детали составляет 3 кг, ширина моста – 6 м, сила тока – 5 А и др.).

В зависимости от степени приближения к объективности различают истинное, действительное и измеренное значения физической величины.

Из-за несовершенства средств и методов измерений истинные значения величин практически получить нельзя. Их можно представить только

теоретически. А значения величины, полученные при измерении, лишь в большей или меньшей степени приближаются к истинному значению.

Действительное значение физической величины – это значение величины, найденное экспериментальным путем и настолько приближающееся к истинному значению, что для данной цели может быть использовано вместо него.

Измеренное значение физической величины – это значение, полученное при измерении с применением конкретных методов и средств измерений.

Измеряемая физическая величина – физическая величина, подлежащая измерению, измеряемая или измеренная в соответствии с основной целью измерительной задачи.

Размер физической величины – количественная определенность физической величины, присущая конкретному материальному объекту, системе, явлению или процессу.

Физический параметр – физическая величина, рассматриваемая при измерении данной физической величины как вспомогательная.

Влияющая физическая величина – физическая величина, оказывающая влияние на размер измеряемой величины и (или) результат измерений.

Система физических величин – совокупность физических величин, образованная в соответствии с принятыми принципами, когда одни величины принимают за независимые, а другие определяют как функции независимых величин.

Основная физическая величина – физическая величина, входящая в систему величин и условно принятая в качестве независимой от других величин этой системы.

Производная физическая величина – физическая величина, входящая в систему величин и определяемая через основные величины этой системы.

Размерность физической величины – выражение в форме степенного одночлена, составленного из произведений символов основных физических величин в различных степенях и отражающее связь данной физической величины с физическими величинами, принятыми в данной системе величин за основные с коэффициентом пропорциональности, равным 1.

Показатель размерности физической величины – показатель степени, в которую возведена размерность основной физической величины, входящая в размерность производной физической величины.

Размерная физическая величина – физическая величина, в размерности которой хотя бы одна из основных физических величин возведена в степень, не равную нулю.

Безразмерная физическая величина – физическая величина, в размерности которой основные физические величины входят в степени, равной нулю.

Шкала физической величины – упорядоченная совокупность значений физической величины, служащая исходной основой для измерений данной величины.

Пример – Международная температурная шкала, состоящая из ряда реперных точек, значения которых приняты по соглашению между странами Метрической конвенции и установлены на основании точных измерений, предназначена служить исходной основой для измерений температуры.

Условная шкала физической величины – шкала физической величины, исходные значения которой выражены в условных единицах.

Пример – шкала твердости минералов Мооса, шкалы твердости металлов (Бринелля, Виккерса, Роквелла и др.).

Уравнение связи между величинами – уравнение, отражающее связь между величинами, обусловленную законами природы, в котором под буквенными символами понимают физические величины.

Род физической величины – качественная определенность физической величины.

Аддитивная физическая величина – физическая величина, разные значения которой могут быть суммированы, умножены на числовой коэффициент, разделены друг на друга.

Пример – к аддитивным величинам относятся длина, масса, сила, давление, время, скорость и др.

Неаддитивная физическая величина – физическая величина, для которой суммирование, умножение на числовой коэффициент или деление друг на друга ее значений не имеют физического смысла.

Пример – термодинамическая температура.

Понятия *физическая величина* и *измерение* тесным образом связаны с понятием *шкалы физической величины* – упорядоченной совокупностью значений физической величины, служащей исходной основой для измерений данной величины.

Шкалой измерений называют порядок определения и обозначения возможных значений конкретной величины или проявлений какого-либо свойства. Понятия шкалы возникли в связи с необходимостью изучать не только количественные, но и качественные свойства природных и рукотворных объектов и явлений. Различают несколько типов шкал.

1. *Шкала наименований (классификации)* – это самая простая шкала, которая основана на приписывании объекту знаков или цифр для их идентификации или нумерации. Например, атлас цветов (шкала цветов) или шкала (классификация) растений.

Данные шкалы характеризуются только отношением эквивалентности (равенства) и в них отсутствуют понятия «больше», «меньше», отсутствуют единицы измерения и нулевое значение.

Этот вид шкал приписывает свойствам объектов определенные числа, которые выполняют функцию имен. Процесс оценивания в таких

шкалах состоит в достижении эквивалентности путем сравнения испытуемого образца с одним из эталонных образцов. Таким образом, шкала наименований отражает качественные свойства.

2. *Шкала порядка (ранжирования)* – упорядочивает объекты относительно какого-либо их свойства в порядке убывания или возрастания, например, землетрясений, силы ветра. Эти шкалы описывают уже количественные свойства. В данной шкале невозможно ввести единицу измерения, так как эти шкалы в принципе нелинейны. В ней можно говорить лишь о том, что больше или меньше, хуже или лучше, но невозможно дать количественную оценку во сколько раз больше или меньше. В некоторых случаях в шкалах порядка может быть нулевая отметка. Примером шкалы порядка является пятибалльная шкала оценки знаний учащихся. Ясно, что «пятерка» характеризует лучшее знание предмета, чем «тройка», но во сколько раз лучше, сказать невозможно.

Другими примерами шкалы порядка являются шкала силы землетрясений (например шкала Рихтера), шкалы твердости, шкалы силы ветра. Некоторые из этих шкал имеют эталоны, например шкалы твердости материалов.

Другие шкалы не могут их иметь, например шкала волнения моря. Шкалы порядка и наименований называют *неметрическими шкалами*.

3. *Шкала интервалов (разностей)* содержит разность значений физической величины. Для этих шкал имеют смысл соотношения эквивалентности, порядка, суммирования интервалов (разностей) между количественными проявлениями свойств.

Шкала состоит из одинаковых интервалов, имеет условную (принятую по соглашению) единицу измерения и произвольно выбранное начало отсчета – нуль.

Примером такой шкалы являются различные шкалы времени, начало которых выбрано по соглашению (от Рождества Христова, от переселения пророка Мухаммеда из Мекки в Медину).

Другими примерами шкалы интервалов являются шкала расстояний и температурная шкала Цельсия. Результаты измерений по этой шкале (разности) можно складывать и вычитать.

4. *Шкала отношений* – это шкала интервалов с естественным (не условным) нулевым значением и принятые по соглашению единицы измерений. В ней нуль характеризует естественное нулевое количество данного свойства. Например, абсолютный нуль температурной шкалы. Это наиболее совершенная и информативная шкала. Результаты измерений в ней можно вычитать, умножать и делить.

В некоторых случаях возможна и операция суммирования для аддитивных величин. Примером шкалы отношений является шкала масс – массы тел можно суммировать, даже если они не находятся в одном месте.

5. *Абсолютные шкалы* – это шкалы отношений, в которых однозначно (а не по соглашению) присутствует определение единицы изме-

рения. Абсолютные шкалы присущи относительным единицам (коэффициенты усиления, полезного действия и др.), единицы таких шкал являются безразмерными.

б. *Условные шкалы* – шкалы, исходные значения которых выражены в условных единицах. К таким шкалам относятся шкалы наименований и порядка.

Шкалы разностей, отношений и абсолютные называются *метрическими (физическими) шкалами*.

Контрольные вопросы

1. В чем выражается качественная характеристика физической величины?
2. Что является целью измерения?
3. Какие значения физических величин изучает метрология?
4. Какие величины входят в систему физических величин?
5. В чем заключаются особенности основных типов шкал?

1.2.2. Международная система единиц SI

Физическая величина фиксированного размера, которой условно присвоено числовое значение, равное 1, и применяемая для количественного выражения однородных с ней физических величин, называется *единицей физической величины*.

Единицы физических величин объединяются по определенному принципу в системы единиц. Эти принципы заключаются в следующем: произвольно устанавливают единицы для некоторых величин, называемых основными единицами, и по формулам через основные получают все производные единицы для данной области измерений.

Совокупность основных и производных единиц, относящихся к некоторой системе величин и образованная в соответствии с принятыми принципами, составляет систему единиц физических величин [27].

Система единиц физических величин – совокупность основных и производных единиц физических величин, образованная в соответствии с принципами для заданной системы физических величин.

Пример – Международная система единиц SI, принятая в 1960 г. XI Генеральной конференцией по мерам и весам Международной организации мер и весов (ГКМВ) и уточненная последующими ГКМВ.

В России Международная система единиц SI применяется с 1 января 1963 года.

В настоящее время в России действует ГОСТ 8.417–2002, предписывающий обязательное использование единиц SI.

В нём перечислены единицы физических величин, разрешённые к применению, приведены их международные и русские обозначения и установлены правила их использования.

По этим правилам при договорно-правовых отношениях в области сотрудничества с зарубежными странами, а также в поставляемых за границу вместе с экспортной продукцией технических и других документах разрешается применять только международные обозначения единиц.

Применение международных обозначений обязательно на шкалах и табличках измерительных приборов.

В остальных случаях, например, во внутренних документах и обычных публикациях, можно использовать либо международные, либо русские обозначения.

Не допускается одновременно применять международные и русские обозначения, за исключением публикаций по единицам величин.

Названия единиц SI пишутся со строчной буквы, после обозначений единиц SI точка не ставится, в отличие от обычных сокращений.

SI определяет семь основных и производные единицы физических величин, а также набор приставок.

Установлены стандартные сокращённые обозначения для единиц и правила записи производных единиц.

Основные единицы: килограмм, метр, секунда, ампер, кельвин, кандела и моль. В рамках SI считается, что эти единицы имеют независимую размерность, т.е. ни одна из основных единиц не может быть получена из других.

Основные единицы международной системы SI и их обозначения приведены в табл. 1.

Таблица 1

Основные единицы системы SI

Величина	Единица измерения		Обозначение	
	русское название	международное название	русское	международное
Длина	метр	metre	м	m
Масса	килограмм	kilogram	кг	kg
Время	секунда	second	с	s
Сила тока	ампер	ampere	А	A
Термодинамическая температура	кельвин	kelvin	К	K
Сила света	кандела	candela	кд	cd
Количество вещества	моль	mole	моль	mol

Три первые единицы (метр, килограмм, секунда) позволяют образовывать производные единицы для измерения механических и акустических величин.

При добавлении к указанным единицам четвертой единицы – кельвина можно образовывать производные единицы для измерений тепловых величин.

Единицы (метр, килограмм, секунда, ампер) служат основой для образования производных единиц в области электрических, магнитных измерений и измерений ионизирующих излучений.

Единица «моль» используется для образования единиц в области физико-химических измерений.

Приставки можно использовать перед названиями единиц; они означают, что единицу нужно умножить или разделить на определённое целое число, степень числа 10.

Например, приставка «кило» означает умножение на 1000 (километр = 1000 метров). Приставки SI называют также десятичными приставками.

Международная система единиц (SI) рекомендует следующие приставки для обозначений кратных единиц (табл. 2).

Таблица 2

Приставки для кратных единиц

Кратность	Приставка		Обозначение		Пример
	русская	международная	русское	международное	
10^1	дека	deca	да	da	дал – декалитр
10^2	гекто	hecto	г	h	гПа – гектопаскаль
10^3	кило	kilo	к	k	кН – кило-ньютон
10^6	мега	Mega	М	M	МПа – мега-паскаль
10^9	гига	Giga	Г	G	ГГц – гига-герц
10^{12}	тера	Tera	Т	T	ТВ – тера-вольт
10^{15}	пета	Peta	П	P	Пфлоп – пета-флоп
10^{18}	экса	Exa	Э	E	ЭБ – экса-байт
10^{21}	зетта	Zetta	З	Z	ЗэВ – зетта-электрон-вольт
10^{24}	йотта	Yotta	Й	Y	Йм – йотта-моль

ГОСТ 8.417-2002, регламентирующий применение SI в России, помимо международных названий и обозначений единиц измерения раз-

решает (в большинстве случаев) использование их русских вариантов и соответственно русских вариантов приставок.

Кроме того, ГОСТ 8.417-2002 разрешает применение следующих единиц: град, световой год, парсек, диоптрия, киловатт-час, вольт-ампер, вар, ампер-час, карат, текс, гал, оборот в секунду, оборот в минуту.

Разрешается применять единицы относительных и логарифмических величин, такие как процент, промилле, миллионная доля, фон, октава, декада.

Допускается также применять единицы времени, получившие широкое распространение, например, неделя, месяц, год, век, тысячелетие.

В настоящее время применение единиц физических величин в России узаконено:

- Конституцией РФ (ст. 71);
- Законом РФ «Об обеспечении единства измерений» (ст. 6) [32].

Производная единица системы единиц физических величин – единица производной физической величины системы единиц, образованная в соответствии с уравнением, связывающим ее с основными единицами или с основными и уже определенными производными.

Дольные единицы составляют определённую долю (часть) от установленной единицы измерения некоторой величины.

Международная система единиц SI рекомендует следующие приставки для обозначений дольных единиц (табл. 3).

Таблица 3

Приставки для дольных единиц

Дольность	Приставка		Обозначение		Пример
	русская	международная	русское	международное	
10^{-1}	деци	deci	д	d	дм – дециметр
10^{-2}	санти	centi	с	c	см – сантиметр
10^{-3}	милли	milli	м	m	мм – миллиметр
10^{-6}	микро	micro	мк	μ	мкм – микрометр
10^{-9}	нано	nano	н	n	нм – нанометр
10^{-12}	пико	pico	п	p	пФ – пико-фарад
10^{-15}	фемто	femto	ф	f	фс – фемто-секунда
10^{-18}	атто	atto	а	a	ас – атто-секунда
10^{-21}	zepto	zepto	з	z	зКл – зепто-кулон
10^{-24}	йокто	yocto	и	y	иг – йокто-грамм

Производные единицы могут быть выражены через основные с помощью математических операций: умножения и деления.

Некоторым из производных единиц, для удобства, присвоены собственные названия, такие единицы тоже можно использовать в математических выражениях для образования других производных единиц.

Математическое выражение для производной единицы измерения вытекает из физического закона, с помощью которого эта единица измерения определяется или определения физической величины, для которой она вводится. Например, скорость – это расстояние, которое тело проходит в единицу времени; соответственно единица измерения скорости – м/с (метр в секунду).

В таблице 4 приведены основные производные единицы физических величин.

Таблица 4

Производные единицы с собственными названиями

Величина	Единица измерения		Обозначения		Выражение
	русское название	международное название	русское	международное	
1	2	3	4	5	6
Плоский угол	радиан	radian	рад		$m \cdot m^{-1} = 1$
Телесный угол	стерадиан	steradian	ср		$m^2 \cdot m^{-2} = 1$
Температура по шкале Цельсия	градус Цельсия	degree	°C	°C	К
Частота	герц	hertz	Гц	Hz	s^{-1}
Сила	ньютон	newton	Н	N	$kg \cdot m \cdot s^{-2}$
Энергия	джоуль	joule	Дж	J	$N \cdot m = kg \cdot m^2 \cdot s^{-2}$
Мощность	ватт	watt	Вт	W	$\frac{Дж}{с} = kg \cdot m^2 \cdot s^{-3}$
Давление	паскаль	pascal	Па	Pa	$\frac{Н}{m^2} = kg \cdot m^{-1} \cdot s^{-2}$
Световой поток	люмен	lumen	лм	lm	кд·ср
Освещенность	люкс	lux	лк	lx	$\frac{лм}{m^2} = \frac{кд \cdot ср}{m^2}$

Окончание табл. 4

1	2	3	4	5	6
Электрический заряд	кулон	coulomb	Кл	С	А·с
Разность потенциалов	вольт	volt	В	V	Дж/Кл = $\text{кг}\cdot\text{м}^2\cdot\text{с}^{-3}\cdot\text{А}^{-1}$
Сопротивление	ом	ohm	Ом	Ω	$\text{В}/\text{А} = \text{кг}\cdot\text{м}^2\cdot\text{с}^{-3}\cdot\text{А}^{-2}$
Емкость	фарад	farad	Ф	F	$\text{Кл}/\text{В} = \text{с}^4\cdot\text{А}^2\cdot\text{кг}^{-1}\cdot\text{м}^{-2}$
Магнитный поток	вебер	weber	Вб	Wd	$\text{кг}\cdot\text{м}^2\cdot\text{с}^{-2}\cdot\text{А}^{-1}$
Магнитная индукция	тесла	tesla	Тл	T	$\text{Вб}/\text{м}^2 = \text{кг}\cdot\text{с}^{-2}\cdot\text{А}^{-1}$
Индуктивность	генри	henry	Гн	H	$\text{кг}\cdot\text{м}^2\cdot\text{с}^{-2}\cdot\text{А}^{-2}$
Электрическая проводимость	сименс	siemens	См	S	$\text{Ом}^{-1} = \text{с}^3\cdot\text{А}^2\cdot\text{кг}^{-1}\cdot\text{м}^{-2}$

Некоторые единицы, не входящие в СИ, по решению Генеральной конференции по мерам и весам допускаются для использования совместно с СИ и приведены в табл. 5.

Таблица 5

Единицы, не входящие в СИ

Единица измерения	Международное название	Обозначение		Величина в единицах СИ
		русское	международное	
1	2	3	4	5
Минута	minute	мин	min	60 с
Час	hour	ч	h	60 мин = 3600 с
Сутки	day	сут	d	24 ч = 86 400 с
Градус	degree	°	°	$(\pi/180)$ рад
Угловая минута	minute	'	'	$(1/60)^\circ = (\pi/10\ 800)$

1	2	3	4	5
Угловая секунда	second	"	"	$(1/60)' = (\pi/648\,000)$
Литр	litre (liter)	л	l, L	$1/1000\text{ м}^3$
Тонна	tonne	т	t	1000 кг
Непер	neper	Нп	Np	
Бел	bel	Б	B	
Электрон-вольт	electronvolt	эВ	eV	$\approx 1,60217733 \cdot 10^{-19}$ Дж
Атомная Единица массы	unified atomic mass unit	а.е.м.	u	$\approx 1,6605402 \cdot 10^{-27}$ кг
Астрономическая единица	astronomical unit	а.е.	ua	$\approx 1,495978706911011$ м
Морская миля	nautical mile	миля	nm	1852 м
Узел	knot	уз	kn	$(1852/3600)$ м/с
Ар	are	а	a	10^2 м^2
Гектар	hectare	га	ha	10^4 м^2
Бар	bar	бар	bar	10^5 Па
Ангстрем	ångström	Å	Å	10^{-10} м
Барн	barn	б	b	10^{-28} м^2

Современное развитие конструкторской мысли и технологий всех отраслей производства свидетельствует об органической связи их с метрологией.

Для обеспечения научно-технического прогресса метрология должна опережать в своем развитии другие области науки и техники, потому что для каждой из них точные измерения являются одним из основных путей их совершенствования.

Метрология имеет большое значение для прогресса в области конструирования, производства, естественных и технических наук, так как повышение точности измерений – один из наиболее эффективных путей познаний природы человеком и практического применения достижений точных наук.

Контрольные вопросы

1. Какие единицы составляют систему единиц физических величин?
2. Какие единицы относятся к основным в системе SI?
3. Что такое производная единица системы единиц физических величин?
4. Что является законодательной базой применения единиц системы SI в России?
5. Какой единицей является градус – единица измерения плоского угла?

1.2.3. Эталоны единиц физических величин

Одно из условий обеспечения единства измерений – выражение результата в узаконенных единицах. Для этого необходимо обеспечить воспроизведение, хранение единиц физических величин и передачу их размеров всем применяемым средствам измерений, проградуированным в этих единицах.

Средство измерений, предназначенное для воспроизведения и хранения единицы величины (или кратных либо дельных значений единицы величины) с целью передачи ее размера другим средствам измерений данной величины, выполненное по особой спецификации и официально утвержденное в установленном порядке, называется *эталоном*.

Эталон, утвержденный в качестве исходного для страны, называют *государственным эталоном*.

В основе создания эталонов лежат фундаментальные исследования. В эталонах воплощены новейшие достижения науки и техники для воспроизведения единиц с максимально возможной точностью. Эталонную базу страны составляет государственные эталоны (порядка 120) и более 250 вторичных эталонов физических величин. Из них 52 хранятся во Всероссийском научно-исследовательском институте метрологии им. Д.И. Менделеева (ВНИИМ, Санкт-Петербург), в том числе эталоны метра, килограмма, ампера, кельвина и радиана, 25 – во Всероссийском научно-исследовательском институте физико-технических и радио-технических измерений (ВНИИФТРИ, Москва), в том числе эталоны единиц времени и частоты, 13 – во Всероссийском научно-исследовательском институте оптико-физических измерений, в том числе эталон канделлы, соответственно 5 и 6 – в Уральском и Сибирском научно-исследовательских институтах.

В области механики в стране созданы и используются 38 государственных эталонов, в том числе первичные эталоны метра, килограмма и секунды, точность которых имеет чрезвычайно большое значение, поскольку эти единицы участвуют в образовании производных единиц всех научных направлений.

Для различных метрологических работ создают вторичные эталоны, значения которых устанавливают по государственному эталону. По назначению их подразделяют на эталоны-свидетели, эталоны-копии, эталоны-сравнения и рабочие эталоны. *Эталон-свидетель* предназначен для проверки сохранности государственного эталона и его замены в случае порчи или утраты. *Эталон-копия* предназначен для передачи размеров единиц рабочим эталонам. Эталон-свидетель применяют для сличения эталонов. *Рабочий эталон* используется для передачи размера единиц эталонам высшей точности и в отдельных случаях наиболее точным рабочим средствам измерений.

Для передачи размеров единиц от государственного эталона рабочим средствам измерений создана система эталонов, которые по точности подразделяются на разряды. Передача размеров единиц осуществляется путем поверки или калибровки средств измерений.

Поверка средств измерений – совокупность операций, выполняемых органами Государственной метрологической службы (другими уполномоченными на то органами, организациями) с целью определения и подтверждения соответствия средства измерений установленным техническим требованиям. Поверка средства измерений заключается в определении погрешностей средства измерений и в установлении его пригодности к применению. Проведение поверки позволяет установить, находятся ли метрологические характеристики средств измерений в заданных пределах.

Процедура поверки средств измерений регламентируется различными документами (государственными стандартами, инструкциями, методическими указаниями и др.), соблюдение требований которых обязательно.

Калибровка средств измерений – совокупность операций, выполняемых с целью определения и подтверждения действительных значений характеристик и (или) пригодности к применению средств измерений, не подлежащих государственному метрологическому контролю и надзору.

Соподчинение Государственного эталона, вторичных, а также системы разрядных эталонов и рабочих средств измерений установлено государственной поверочной схемой.

Поверочная схема – утвержденный в установленном порядке документ, устанавливающий средства, методы и точность передачи размеров единиц от государственного эталона рабочим средствам измерений.

Поверочные схемы разделяют на государственные и локальные. *Государственные поверочные схемы* регламентируются государственными стандартами и распространяются на все средства измерений данного вида. *Локальные поверочные схемы* предназначены для метрологических служб Государственных органов управления и юридических

лиц. Все локальные схемы должны соответствовать требованиям соподчиненности, которая определена государственной поверочной схемой.

Поверочные схемы состоят из чертежа и текстовой части. На чертеже указывают: наименование средств измерений, диапазоны значений физических величин, обозначения и значения погрешностей, наименования методов поверки. Текстовая часть состоит из вводной части и пояснений к элементам поверочной схемы.

Контрольные вопросы

1. Что такое эталон?
2. Что является исходным эталоном для страны?
3. На какие эталоны по назначению подразделяются вторичные эталоны?
4. В чем заключается поверка и калибровка средств измерений?
5. Что такое поверочная схема?

1.2.4. Виды и методы измерений

В соответствии с ГОСТ Р 8.000-2001 Государственная система обеспечения единства измерений. Основные положения, *измерение* – это нахождение значения физической величины опытным путем с помощью специальных технических средств. Это широко распространенное определение измерения отражает его цель, а также исключает возможность использования данного понятия вне связи с физическим экспериментом и измерительной техникой. Под физическим экспериментом понимают количественное сравнение двух однородных величин, одна из которых принята за единицу, что привязывает измерения к размерам единиц, воспроизводимых эталонами.

Измерения подразделяются на виды измерений – часть области измерений, имеющая свои особенности и отличающаяся однородностью измеряемых величин, и методы измерений – часть области измерений, состоящая в различии приемов использования принципов и средств измерений.

Классификацию видов измерений можно проводить по различным классификационным признакам, к которым можно отнести следующие: способ нахождения численного значения физической величины, характеристика точности, число измерений в ряду измерений, отношение к изменению измеряемой величины, выражение результата измерений [15].

По способу нахождения численного значения физической величины измерения подразделяются на следующие виды: прямые, косвенные, совокупные и совместные.

Прямое измерение – измерение, при котором искомое значение физической величины получают непосредственно.

К ним относится нахождение физической величины по шкале прибора.

Косвенное измерение – определение искомого значения физической величины на основании результатов прямых измерений других физических величин, функционально связанных с искомой величиной.

Числовое значение искомой величины Y определяется по формуле $Y = f(X, Z, \dots, W)$, где X, Z, \dots, W – значения непосредственно измеряемых величин.

Совокупные измерения – проводимые одновременно измерения нескольких одноименных величин, при которых искомые значения величин определяют путем решения системы уравнений, получаемых при измерениях этих величин в различных сочетаниях.

Совместные измерения – проводимые одновременно измерения двух или нескольких не одноименных величин для определения зависимости между ними. Числовые значения искоемых величин определяют путем решения системы уравнений, связывающих значения искоемых величин со значениями величин, измеренных прямым или косвенным способом. Число уравнений соответствует числу искоемых величин.

По характеристике точности измерения подразделяются на равноточные и неравноточные [20].

Равноточные измерения – ряд измерений величины, выполненных одинаковыми по точности СИ в одних и тех же условиях.

Неравноточные измерения – ряд измерений величины, выполненных несколькими различными по точности СИ в нескольких разных условиях.

По числу измерений в ряду измерений – *однократные* и *многократные*.

По отношению к изменению измеряемой величины измерения подразделяются на статические и динамические.

Статические измерения – измерение неизменной во времени физической величины.

Динамические измерения – измерение изменяющейся по размеру физической величины.

По выражению результата измерения подразделяются на абсолютные и относительные.

Абсолютные измерения – основанные на прямых измерениях величин и использовании значений физических констант.

Относительные измерения – измерения отношений величин к одноименным величинам, выполняющим роли единиц.

Под *методом измерений* понимают совокупность приемов использования принципов и средств измерений. Принципы измерения определяют совокупность физических явлений, на которых основаны измерения. Все методы измерения поддаются систематизации и обобщению по общим характерным признакам. Наибольшее распространение получила

метрологическая классификация методов измерений, в соответствии с которой методы измерений подразделяются на метод непосредственной оценки и метод сравнения с мерой.

Метод непосредственной оценки – это такой метод измерений, при котором значение величины определяют непосредственно по отсчетному устройству измерительного прибора прямого действия. В приборе прямого действия предусмотрено преобразование сигнала измерительной информации в одном направлении без применения обратной связи. Например, измерение температуры ртутным термометром. Для измерения методом непосредственной оценки применяют очень много приборов различных видов: манометры, амперметры, расходомеры, барометры и др. Достоинствами этого метода является быстрота получения результата измерения, возможность непосредственного наблюдения за изменениями измеряемой величины. Однако его точностные возможности ограничены погрешностями градуировки прибора.

Метод сравнения с мерой – это такой метод, при котором измеряемую величину сравнивают с величиной, воспроизводимой мерой. При этом используют прибор сравнения – измерительный прибор, предназначенный для непосредственного сравнения измеряемой величины с известной. Метод сравнения с мерой имеет разновидности, которые часто рассматриваются как самостоятельные методы измерений: нулевой, дифференциальный и метод совпадений. Метод сравнения с мерой точнее метода непосредственной оценки. Точностные возможности метода сравнения с мерой определяются в основном погрешностью изготовления применяемых мер.

Методы сравнения с мерой разделяются на дифференциальный метод, нулевой метод, метод замещения и метод совпадений.

Дифференциальный (разностный) метод – это метод измерений, при котором измеряемая величина сравнивается с однородной величиной (мерой), имеющей известное значение, незначительно отличающееся от значения измеряемой величины, и при котором измеряется разность между этими двумя величинами

Нулевой метод измерений – это метод сравнения с мерой, в котором результирующий эффект воздействия измеряемой величины и меры на прибор сравнения доводят до нуля. Нулевой метод является частным случаем дифференциального. Примером нулевого метода является мостовой метод измерения сопротивления.

Метод замещения – это метод сравнения с мерой, в котором измеряемую величину замещают мерой с известным значением величины.

В методе замещения, регулируя значение меры, добиваются тех же показаний прибора, что и при включении измеряемой величины.

Метод совпадений (метод нониуса) – это метод, в котором измеряют разность между искомой величиной и образцовой мерой, используя совпадение отметок или периодических сигналов.

Примером метода является измерение линейных размеров микрометром.

Контрольные вопросы

1. На какие виды подразделяются измерения по способу нахождения численного значения физической величины?
2. На какие виды подразделяются измерения по характеристике точности измерения?
3. На какие виды подразделяются измерения по числу измерений в ряду измерений?
4. На какие виды подразделяются измерения по отношению к изменению измеряемой величины?
5. В чем заключается метрологическая классификация методов измерений?

1.2.5. Общие сведения о средствах измерений

Средство измерений (СИ) представляет собой техническое устройство, предназначенное для измерений и имеющее нормированные метрологические характеристики [14].

Средства измерения принято классифицировать по виду, принципу действия и метрологическому назначению.

Различают следующие виды средств измерений: меры, измерительные устройства, которые подразделяются на измерительные приборы и измерительные преобразователи; измерительные установки и измерительные системы.

Мера – это средство измерения, предназначенное для воспроизведения физической величины заданного размера. К мерам относят гири, концевые меры длины, нормальные элементы (меры ЭДС). Меры, воспроизводящие физическую величину одного размера (например, гиря, плоскопараллельная концевая мера длины), называются однозначными. Меры, воспроизводящие ряд одноименных величин различного размера (например линейка с миллиметровыми делениями), называются многозначными.

Широкое применение находят наборы и магазины мер. Указанное на мере (или приписанное мере) значение величины является номинальным значением меры. Разность между номинальным и действительным значениями меры называется погрешностью меры, которая является метрологической характеристикой меры.

Особую категорию средств измерений составляют стандартные образцы состава и свойств веществ и материалов. Например, образцы

свойств: образец твердости, образец цвета и др., образцы состава: чистые металлы, образцы марки стали, газовые смеси и др. Стандартный образец – средство измерений в виде вещества (материала), состав и свойства которого установлены при метрологической аттестации. В последние годы стандартные образцы нашли широкое применение в метрологической деятельности и в практике измерений.

Измерительный прибор – средство измерения, предназначенное для выработки сигнала измерительной информации в форме, доступной для непосредственного восприятия наблюдателем. Измерительные приборы по способу получения результата измерений подразделяют на показывающие (аналоговые и цифровые) и регистрирующие (самопишущие и печатающие). Для измерительных приборов обязательно должны быть нормированы: цена деления шкалы, пределы шкалы аналоговых приборов; выходной код, число его разрядов, номинальная цена единицы наименьшего разряда кода для цифровых приборов. Кроме этих нормируются и другие характеристики, оказывающие влияние на результат измерения.

Измерительный преобразователь – средство измерения, предназначенное для выработки сигнала измерительной информации в форме, удобной для передачи, дальнейшего преобразования, обработки или хранения. В отличие от измерительного прибора сигнал на выходе измерительного преобразователя не может восприниматься наблюдателем. Измеряемая величина, поступающая на измерительный преобразователь, называется входной, преобразованная – выходной. Соотношение, устанавливающее связь между входной и выходной величинами, называется функцией преобразования измерительного преобразователя и является для него основной метрологической характеристикой. Функция преобразования может быть выражена формулой, графиком или таблицей.

Для категории средств измерений, охватывающей измерительные приборы и измерительные преобразователи, применяют термин *измерительное устройство*.

Измерительная установка – совокупность функционально объединенных средств измерений (мер, измерительных приборов, измерительных преобразователей) и вспомогательных устройств, предназначенных для выработки сигналов измерительной информации в форме, удобной для непосредственного восприятия наблюдателем, и расположенных в одном месте.

Измерительная система – совокупность средств измерений (мер, измерительных приборов, измерительных преобразователей) и вспомогательных устройств, соединенных между собой каналами связей, предназначенных для выработки сигналов измерительной информации в форме, удобной для автоматической обработки передачи и (или) использования в автоматических системах управления.

Все многообразие измерительных приборов, используемых для линейных измерений в машиностроении, классифицируют по назначению, конструктивному устройству и по степени автоматизации.

По назначению измерительные приборы разделяют на универсальные, специальные и для контроля.

По конструктивному устройству измерительные приборы делят на механические, оптические, электрические, пневматические и др. По степени автоматизации различают измерительные приборы ручного действия, механизированные, полуавтоматические и автоматические.

Универсальные измерительные приборы применяют в контрольно-измерительных лабораториях всех типов производств, а также в цехах единичных и мелкосерийных производств.

Универсальные измерительные приборы подразделяются: на механические, оптические, пневматические, электрические.

В механические измерительные приборы входят:

- простейшие инструменты – проверочные измерительные линейки, шупы, образцы шероховатости поверхности;
- штангенинструменты – штангенциркуль, штангенглубиномер, штангенрейсмас, штангензубомер;
- микрометрические инструменты – микрометр, микрометрический нутромер, микрометрический глубиномер;
- приборы с зубчатой передачей – индикаторы часового типа;
- рычажно-механические – миниметры, рычажные скобы.

К оптическим измерительным приборам относятся вертикальные и горизонтальные оптиметры, малый и большой инструментальные микроскопы, универсальный микроскоп, концевая машина, проекторы, интерференционные приборы.

Основные пневматические приборы – длинномеры (ротаметры).

К электрическим измерительным приборам относятся: электроконтактные измерительные головки, индуктивные приборы, профилографы, профилометры, кругломеры.

Специальные измерительные приборы предназначены для измерения одного или нескольких параметров деталей определенного типа; например, приборы для измерения (контроля) параметров коленчатого вала, распределительного вала, параметров зубчатых колес, диаметров глубоких отверстий.

Приборы для контроля геометрических параметров по назначению делят на приборы для приемочного (пассивного) контроля (калибры), для активного контроля в процессе изготовления деталей и приборы для статистического анализа и контроля.

По метрологическому назначению средства измерений подразделяют на два вида: рабочие средства измерений, которые предназначены для получения результатов измерений при решении различных произ-

водственных задач; и эталоны, которые предназначены для воспроизведения, хранения и передачи размеров единиц рабочим средствам измерений. Государственные и рабочие эталоны хранят и применяют Государственные научные метрологические центры. Эталоны (бывшие образцовые средства измерений) предназначены только для передачи размеров единиц, их хранят и применяют органы государственной метрологической службы и метрологические службы юридических лиц. Поэтому увязка рабочих средств измерений с Государственным эталоном является исключительно метрологической задачей и выполняют эту задачу аттестованные в установленном порядке специалисты.

Отличием средства измерений от других технических устройств является то, что оно предназначено для получения измерительной информации и имеет нормированные метрологические характеристики.

Метрологические характеристики средств измерений – характеристики свойств средств измерений, оказывающие влияние на результаты и погрешность средств измерений. Эти характеристики называют также точностными характеристиками средств измерений.

Информация о назначении и метрологических характеристиках приведена в документации на средства измерений (в государственном стандарте, в ТУ, в паспорте на средство измерения).

По метрологическим характеристикам средств измерений решается ряд задач, важных для обеспечения единства измерений:

- определение погрешности результата измерений (одной из составляющих погрешности измерений является погрешность средств измерений);

- выбор средств измерений по точности по известным условиям их применения и требуемой точности измерений (эта задача является обратной по отношению к задаче определения погрешности измерений);

- сравнение средств измерений различных типов с учетом условий их применения;

- замена одного средства измерений на другое – аналогичное;

- оценка погрешности сложных измерительных систем и др.

Нормированные метрологические характеристики выражают в форме, удобной для обоснованного решения перечисленных выше задач и одновременно достаточно простого осуществления их контроля при поверке или калибровке.

При установлении совокупности нормируемых метрологических характеристик для средств измерений конкретного вида необходимо использовать номенклатуру характеристик, регламентированных ГОСТ 8.009-2003 Государственная система обеспечения единства измерений. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений [14].

В ГОСТ 8.009-2003 установлены общие положения, комплекс метрологических характеристик средств измерений и способы их нормиро-

вания. В этом стандарте приведены модели погрешности измерений в зависимости от свойств средств измерений, рекомендации по выбору метрологических характеристик для различных видов средств измерений и критерии существенности составляющих погрешности средств измерений. Положения и рекомендации стандарта могут быть использованы для оценивания инструментальной погрешности в реальных условиях применения средств измерений. ГОСТ 8.009-2003 гармонизирован с международными рекомендациями.

В практике применения средств измерений широко используется выражение – класс точности. Это характеристика, зависящая от способа выражения пределов допускаемых погрешностей средств измерений. Впервые класс точности был введен в 30-е годы XX в. применительно к стрелочным приборам и определял основную погрешность средств измерений (погрешность средств измерений в нормальных условиях).

В настоящее время, когда схемы и конструкции средств измерений усложнились, а области применения средств измерений весьма расширились, область практического применения характеристики «класс точности» ограничена только такими средствами измерений, которые предназначены для измерения статических величин. В международной практике класс точности устанавливается только для небольшой части приборов.

Требования к назначению, применению и обозначению классов точности регламентированы в ГОСТ 8.401-80 Государственная система обеспечения единства измерений. Классы точности средств измерений (действующий). Этот стандарт гармонизирован с международными рекомендациями. Метрологическое обеспечение средств измерений зависит от сферы их использования. Сферы распространения государственного метрологического контроля и надзора приведены в Законе РФ «Об обеспечении единства измерений» (ст. 13).

В сферах распространения государственного метрологического контроля и надзора используемые типы средств измерений должны быть утверждены и включены в Государственный реестр средств измерений, который ведет Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы (ВНИИМС). На средство измерений утвержденного типа и на эксплуатационные документы наносится знак утверждения типа установленной формы и выдается сертификат. Средства измерений при эксплуатации должны подвергаться периодической поверке органами Государственной метрологической службы или аккредитованными метрологическими службами юридических лиц. На поверенное средство измерений наносится клеймо и выдается свидетельство установленной формы. Перечни средств измерений, подлежащих поверке, составляются метрологическими службами юридических лиц и направляются в органы Государственной метрологической службы. При

осуществлении Государственного метрологического надзора контролируется правильность и полнота этих перечней, а также состояние и применение средств измерений.

Контрольные вопросы

1. В чем заключается классификация средств измерений по видам?
2. На какие виды по назначению разделяют измерительные приборы?
3. На какие виды по конструктивному устройству делят измерительные приборы?
4. На какие виды по метрологическому назначению подразделяют средства измерений?
5. В чем заключаются метрологические характеристики средств измерений?

1.3. Погрешности измерений, обработка результатов, выбор средств измерений

1.3.1. Погрешности измерений, их классификация

На процесс измерения и получение результата измерения оказывает воздействие множество факторов: характер измеряемой величины, качество применяемых средств измерений, метод измерений, условия измерения (температура, влажность, давление и т.п.), индивидуальные особенности оператора (специалиста, выполняющего измерения) и др. Под влиянием этих факторов результат измерений будет отличаться от истинного значения измеряемой величины [19].

Отклонение результата измерений X от истинного (действительного) X_u значения измеряемой величины называют *погрешностью измерения* $\Delta X_{изм}$.

$$\Delta X_{изм} = X - X_u. \quad (1)$$

По форме числового выражения погрешности измерений подразделяют на абсолютные и относительные.

Абсолютные погрешности выражают в единицах измеряемой величины

$$\Delta = X - X_u. \quad (2)$$

Относительная погрешность определяется отношением абсолютной погрешности к истинному значению измеряемой величины

$$\delta = \pm \frac{\Delta}{X_u} 100\%. \quad (3)$$

Например, вагон массой 50 т измерен с абсолютной погрешностью ± 50 кг, относительная погрешность составляет $\pm 0,1\%$.

При многократных измерениях вводится понятие истинного значения, в качестве которого используется среднее арифметическое значение \bar{X}

$$X_u \approx \bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i . \quad (4)$$

Для оценки возможных отклонений величины X от X_u определяют опытное среднее квадратичное отклонение (СКО)

$$\sigma_{\bar{X}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n(n-1)}} . \quad (5)$$

Для оценки рассеяния отдельных результатов X_i измерения относительно среднего \bar{X} определяют СКО

$$\sigma_X = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2} \quad \text{при } n \geq 20. \quad (6)$$

При $n < 20$ СКО определится по выражению

$$\sigma_X = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2} . \quad (7)$$

Величина σ_X используется при оценке погрешности метода измерения, а величина $\sigma_{\bar{X}}$ при оценке погрешности окончательного результата.

По источникам возникновения погрешности подразделяют на *инструментальные* (обусловлены свойствами средств измерений), *методические* (возникают вследствие неправильного выбора модели измеряемого свойства объекта, несовершенства принятого метода измерений, допущений и упрощений при использовании эмпирических зависимостей и др.) и *субъективные* (погрешности оператора). Способы оценивания погрешностей измерений в НД по метрологии приведены с учетом такой классификации.

По характеру проявления, причинам возникновения и возможностями устранения погрешности измерений подразделяют на систематические, случайные и грубые погрешности (промахи).

Систематическая погрешность Δ_C остается постоянной или изменяется по определенному закону при повторных измерениях одной и той же величины. Если известны причины, вызывающие появление сис-

тематических погрешностей, то их можно обнаружить и исключить из результатов измерений.

Случайная погрешность $\dot{\Delta}$ изменяется случайным образом при повторных измерениях одной и той же величины. Случайные погрешности относятся к случайным величинам (событиям, явлениям). В отличие от систематических погрешностей случайные погрешности нельзя исключить из результатов измерений. Однако их влияние может быть уменьшено путем применения специальных способов обработки результатов измерений, основанных на положениях теории вероятности и математической статистики.

Грубые погрешности (промахи) возникают из-за ошибочных действий оператора, неисправности СИ или резких изменений условий измерений.

Случайная и систематическая составляющие погрешностей измерения проявляются одновременно, так что общая погрешность при их независимости может быть определена по выражению

$$\Delta = \Delta_c + \dot{\Delta}. \quad (8)$$

Общая погрешность с использованием СКО может быть определена по выражению

$$\sigma_{\Delta} = \sqrt{\sigma^2_{\Delta_c} + \sigma^2_{\dot{\Delta}}}. \quad (9)$$

Случайные погрешности нельзя исключить полностью, можно только уменьшить их влияние путем обработки результатов измерений.

Для этого необходимо знать закон распределения, закон математического ожидания, СКО, доверительную вероятность и доверительный интервал.

Применение коэффициента вариации (относительной величины СКО) позволяет предварительно оценить закон распределения

$$V_x = \frac{\sigma_x}{\bar{X}}. \quad (10)$$

Если $V_x \leq 0.33 \dots 0.35$, то закон распределения случайной величины можно считать нормальным.

Для характеристики случайной погрешности нужно обязательно задать величину самой погрешности или ее доверительный интервал и доверительную вероятность в соответствии с выражением

$$P = \alpha \left[\bar{X} - \dot{\Delta} < X_u < \bar{X} + \dot{\Delta} \right], \quad (11)$$

где P – доверительная вероятность.

Доверительная вероятность характеризует вероятность того, что отдельное измерение X_i не будет отклоняться от истинного значения более чем на $\dot{\Delta}$.

Если распределение случайной погрешности подчиняется нормальному закону, то вместо значения Δ указывается σ_X , следовательно, одновременно это определяет и доверительную вероятность P .

Реальные эксперименты проводят при ограниченном числе замеров n . Поэтому вводят коэффициент Стьюдента t_p , определяемый по специальным таблицам в зависимости от числа измерений и принятой доверительной вероятности P .

Средний результат измерений находится с заданной вероятностью P в интервале $J = \bar{X} \pm t_p \sigma_X / \sqrt{n}$ и отличается от действительного значения на величину $\varepsilon = \Delta / \sigma_X = \Delta \sqrt{n} / \sigma_X$.

Традиционно считают, что систематические погрешности могут быть обнаружены и исключены, что неверно, т.к. в принципе систематическая погрешность тоже в некотором роде случайна.

Методика выявления характера погрешности заключается в следующем:

1. Из двух рядов n_1 и n_2 измерения одной и той же величины находят средние арифметические \bar{X}_1 и \bar{X}_2 .

2. Определяют значения

$$S = \sqrt{\frac{1}{n_1 + n_2 - 2} \left[\sum_{i=1}^{n_1} (X_i - \bar{X}_1)^2 + \sum_{j=1}^{n_2} (X_j - \bar{X}_2)^2 \right]}.$$

3. Вычисляют $\sigma = S \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}$.

4. Вероятность того, что разность $|\bar{X}_1 - \bar{X}_2| \geq \varepsilon$ является случайной величиной, определяется равенством $P(|\bar{X}_1 - \bar{X}_2| \geq \varepsilon) = 1 - P_{p,n}$, где

$$t_p = \frac{|\bar{X}_1 - \bar{X}_2|}{\sigma}; n = n_1 + n_2 - 2.$$

Величина P определяется по таблице Стьюдента.

Если полученная вероятность $P \geq 0.95$, то разность $|\bar{X}_1 - \bar{X}_2|$ носит систематический характер.

В отличие от случайной погрешности, выявленной в целом вне зависимости от ее источников, систематическая погрешность рассматривается по составляющим в зависимости от источников ее возникновения, причем различают методическую, инструментальную и субъективную составляющие погрешности.

Субъективная систематическая погрешность – составляющая систематической погрешности измерений, обусловленная индивидуальными особенностями оператора.

Иногда субъективную погрешность называют личной погрешностью или личной разностью.

Методическая составляющая погрешности обусловлена несовершенством метода измерения, приемами использования средств измерения, некорректностью расчетных формул и округления результатов.

Инструментальная составляющая возникает из-за собственной погрешности средств измерений, определяемой классом точности средства измерения.

Для предупреждения появления погрешности нужно все виды составляющих погрешности анализировать и выявлять в отдельности, а затем суммировать их в зависимости от характера.

В ряде случаев систематическая погрешность может быть исключена за счет устранения источников погрешности до начала измерений (профилактика погрешности), а в процессе измерений – путем внесения поправок в результаты измерений.

Контрольные вопросы

1. Что такое погрешность измерения?
2. На какие виды подразделяют погрешности по форме числового выражения?
3. На какие виды подразделяют погрешности по характеру проявления, причинам возникновения и возможностями устранения?
4. На какие виды подразделяют погрешности по источникам возникновения?
5. Что такое систематическая погрешность?

1.3.2. Методы оценки результатов измерений

В практике измерений наибольшее распространение получили точечные и интервальные оценки результатов измерений.

Оценку \bar{X} – числовой характеристики закона распределения случайной величины X_i , изображаемую точкой на числовой оси, называют *точечной оценкой* [19]. В отличие от числовых характеристик оценки являются случайными величинами, значения которых зависят от числа измерений.

Для производственных условий наиболее характерными являются однократные измерения либо многократные измерения, причем количество многократных измерений одной и той же величины невелико ($n = 5 - 6$ измерений).

Так как число измерений невелико, то можно говорить только о точечной оценке результата измерений, поэтому отделить случайную погрешность от систематической не представляется возможным. Поскольку измерения осуществляют, как правило, в нормальных условиях, то вероятность промахов можно считать достаточно малой.

Результат измерения или его среднее значение (при $n = 5 - 6$ измерений) принимается в качестве истинного, а решение о годности размера выбирают исходя из условия, что результат измерения не выходит за предел некоторой заранее заданной величины, например допуска на изготовление.

Оценка называется *состоятельной*, если при увеличении числа измерений она приближается к значению оцениваемого параметра, а именно $X \rightarrow \bar{X}$ при $n \rightarrow \infty$.

Оценка называется *несмещенной*, если ее математическое ожидание равно оцениваемой величине, т.е. $X = \bar{X}$.

Оценка называется *эффективной*, если ее дисперсия является наименьшей $\sigma_x^2 = \min$.

Учитывая, что среднее арифметическое значение измерений является несмещенной оценкой истинного значения, а СКО среднего арифметического значения $\sigma_{\bar{x}}$ – состоятельной и эффективной, то СКО определяется по формуле

$$\sigma_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n(n-1)}}. \quad (12)$$

В таком случае точечная оценка результата измерения представляется в виде

$$\bar{X} = \dots; \sigma_{\bar{x}} = \dots; n = \dots$$

Действительный размер – это размер, полученный в результате измерения с допустимой погрешностью измерения. Точечные оценки результатов измерения не позволяют в должной мере оценить достоверность измерения.

Степень приближения истинных величин, или точность каждой из оценок, определяется половиной ширины построенного для нее доверительного интервала.

Доверительным интервалом параметра X основной совокупности называется интервал вида

$$\left[\bar{X} - t_{\beta} \frac{\sigma_x}{\sqrt{n}}, \bar{X} + t_{\beta} \frac{\sigma_x}{\sqrt{n}} \right], \quad (13)$$

где \bar{X} – математическое ожидание параметра X ;
 σ_x – СКО;

t_{β} – коэффициент Стьюдента при $n \leq 30$ при заданной доверительной вероятности β .

Результат измерений в этом случае при доверительной вероятности β записывают в виде

$$\bar{X} - t_{\beta} \frac{\sigma_x}{\sqrt{n}} \leq \bar{X} \leq \bar{X} + t_{\beta} \frac{\sigma_x}{\sqrt{n}}. \quad (14)$$

При статистической обработке результатов измерений особую роль играет проверка соответствия распределения случайных величин нормальному закону, которому чаще всего подчиняются результаты большинства случайных измерений, что необходимо для обоснованного выбора доверительных границ результатов измерений и оценки точности измерений [27]. В наибольшей степени этой цели соответствует критерий χ^2 (критерий Пирсона). Для этой цели необходимо количество измерений 40 и более.

Обычно принимается следующий порядок решения задачи.

1. Диапазон полученных результатов измерений делят на r интервалов шириной ΔX_i , ($i = 1, 2, \dots, r$).

2. Для каждого интервала подсчитывают частоты m_i равные количеству результатов, лежащих в каждом i -м интервале.

3. Определяют частоту появления величин P_i в каждом интервале по формуле

$$P_i = \frac{m_i}{n}. \quad (15)$$

4. Находят оценку средней плотности распределения p_i случайной величины X_i в каждом интервале ΔX_i

$$p_i = \frac{P_i}{\Delta X_i} = \frac{m_i}{n \Delta X_i}. \quad (16)$$

5. Строят гистограмму распределения величины X_i , откладывая по оси абсцисс результаты наблюдений в виде интервалов ΔX_i в порядке возрастания индекса i , а по оси ординат – оценку средней плотности распределения p_i , получая тем самым прямоугольник с высотой p_i .

При построении гистограммы число интервалов r выбирают в зависимости от числа измерений n исходя из соотношений: при $n = 40 \dots 100$ $r = 7 \dots 9$, а при $n = 100 \dots 500$ $r = 8 \dots 12$, а масштабы по осям гистограммы рекомендуется принимать такими, чтобы отношение ее высоты к основанию составляло 5:8.

6. Соединяя середины отрезков, получают полигон распределения. Характер ломаной линии позволяет сделать предположение о виде распределения, что дает возможность с большей долей вероятности подобрать соответствующую кривую распределения.

Если СКО и математическое ожидание полигона распределения близки к значениям СКО и математическому ожиданию кривой нор-

мального распределения, то этот вид распределения можно положить в основу гипотезы о правомерности такого предположения.

Поскольку предположение основано на результатах опытных данных случайных величин, оно должно быть подтверждено обычными методами математической статистики по критериям согласия. При числе наблюдений более 40 рекомендуется принимать критерий согласия χ^2 – Пирсона.

Все рассмотренные ранее методы обработки результатов измерений относятся к оценке *прямых равноценных измерений*, т.е. измерений с одной и той же точностью и одними и теми же приборами. Однако на практике встречаются и другие методы оценки результатов измерений: методы оценки неравноточных измерений, косвенных измерений, суммирования результатов измерений и др.

Неравноточными называются измерения одной и той же физической величины, выполняемые с разной точностью, в различных условиях, разными измерительными средствами и т.д.

Для оценки результатов неравноточных измерений вводятся весовые характеристики каждой из серии равноточных наблюдений

$$g_i = \frac{n_i}{\sigma_i^2}, \quad (17)$$

где n_i – объем i -той серии равноточных измерений;

σ_i – дисперсия i -той серии равноточных измерений.

Наиболее вероятное значение величины неравноточного наблюдения определяют по формуле

$$X_n = \frac{1}{\sum_{i=1}^m g_i} \sum_{i=1}^m g_i \bar{X}_i, \quad (18)$$

где \bar{X}_i – среднее арифметическое ряда равноточных наблюдений.

При косвенных измерениях значение искомой величины получают на основании известной зависимости, связывающей ее с другими величинами, определяемыми прямыми измерениями, т.е. косвенные измерения предполагают наличие функциональной связи.

При взаимной зависимости аргументов используют обычные методы корреляционного анализа.

Оценка методов обработки результатов косвенных измерений является достаточно трудоемкой, а коэффициенты влияния аргументов на погрешность результата косвенных измерений незначительны, поэтому в технических измерениях влиянием этих погрешностей можно пренебречь.

Суммированием погрешностей называется определение расчетным путем оценки результирующей погрешности по известным оценкам ее составляющих.

При суммировании все составляющие погрешности должны рассматриваться как случайные величины, что на практике не соответствует действительности (например, есть неустранимая систематическая погрешность и другие составляющие). В ряде случаев систематические погрешности могут обладать взаимной корреляционной зависимостью.

Суммирование случайных погрешностей производится по-разному, в зависимости от наличия корреляции, а учет систематических погрешностей производится при помощи вводимых поправочных коэффициентов. Это позволяет перевести систематическую погрешность в разряд случайных.

Контрольные вопросы

1. Что такое точечная оценка?
2. Какие оценки называют состоятельными, несмещенными и эффективными?
3. По какому выражению рассчитывают доверительный интервал параметра X основной совокупности?
4. По какому выражению определяют наиболее вероятное значение величины неравноточного наблюдения?
5. Какими методами производится суммирование погрешностей?

1.3.3. Обработка результатов однократных измерений

Однократные измерения проводятся без повторных наблюдений [27], поэтому нельзя отделить случайную от систематической составляющей погрешности. Для оценки погрешности дают лишь ее границы с учетом возможных влияющих величин. Последние оценивают своими границами, но не измеряют.

В принципе однократные измерения достаточны, если неисключенная систематическая погрешность заведомо больше случайной. Практически это достигается при $\dot{\Delta} = (0,50, \dots, 0,25)\Delta_c$. Тогда результат записывают в виде $X = X_c \pm \Delta_\Sigma$ при вероятности $P = 0,95$.

$$\Delta_\Sigma = \sqrt{\Delta_{cu}^2 + \Delta_{мет}^2}, \quad (19)$$

где X_{cu} – результат, зафиксированный средством измерений;

Δ_Σ – суммарная погрешность измерения, определяемая классом точности средства измерения и методической погрешностью.

Для уточненной оценки возможности применения однократных измерений следует сопоставить суммарные погрешности, получаемые при

этом с суммарными погрешностями многократных измерений при наличии случайной $\dot{\Delta}$ и неисключенной систематической составляющих. Учитывая, что $\sigma_{\Sigma} = \sqrt{\sigma_{\dot{\Delta}}^2 + \sigma_{\Delta_c}^2}$ и $\sigma_{\Delta_c} = \sum \theta / \sqrt{3}$ при многократных измерениях суммарное СКО результата

$$\sigma_{\Sigma_u} = K \sqrt{\frac{\sigma_x}{n} + \frac{\theta^2}{3}}, \quad (20)$$

а при однократных

$$\sigma_{\Sigma_o} = K \sqrt{\sigma_x + \frac{\theta^2}{3}} \quad (21)$$

Изменение отношения

$$\gamma_{(r)} = \frac{\sigma_{\Sigma_u}}{\sigma_{\Sigma_o}} = \sqrt{\frac{1 + \frac{1}{3} \left(\frac{\theta}{\sigma_x} \right)^2}{1 + \frac{1}{3} \left(\frac{\theta}{\sigma_x} \right)^2}}. \quad (22)$$

Если $\frac{\theta}{\sigma_x} \geq 8$, то $\gamma \approx \text{const}$, то нет смысла в многократных испытаниях, случайная составляющая пренебрежимо мала и определяющей является неисключенная систематическая составляющая.

Если $\frac{\theta}{\sigma_x} \leq 0,8$, то существенную роль играет случайная составляющая, неисключенная составляющая пренебрежимо мала и однократные измерения недопустимы.

При $0,8 \leq \frac{\theta}{\sigma_x} \leq 8$ должны учитываться и случайная и неисключенная систематическая составляющие.

Методика выполнения расчетов при однократных измерениях заключается в следующем.

1. Предварительно устанавливают необходимую допускаемую погрешность Δ_g измерения.

2. Для самой неблагоприятной функции распределения – нормальной в соответствии с ГОСТ 8.207-76 – находят Δ_c , $\dot{\Delta} = 2\sigma_x$ и принимают $P = 0,95$.

3. Находят значение погрешности $\Delta = 0,85(\dot{\Delta} + \Delta_c)$ и сравнивают его с Δ_c . Если $\Delta \leq \Delta_g$, то однократные наблюдения возможны с погрешностью

до 20%. Если $0,8\Delta_c < \Delta < \Delta_c$, то полученное значение следует уточнить с учетом Δ_c и σ_x .

При $\frac{\Delta_c}{\sigma_x} \leq 0,43$ или $\frac{\Delta_c}{\sigma_x} \geq 7$ значение погрешности Δ определяют по

формуле $\Delta = 0,9(\dot{\Delta} + \Delta_c)$.

При $\Delta \leq 0,89 \Delta_g$, то однократные измерения возможны с погрешностью не более 11%.

Если $0,43 < \frac{\Delta_c}{\sigma_x} < 7$, то вычисляют $\Delta = 0,75(\dot{\Delta} + \Delta_c)$ и при $\Delta \leq 0,93 \Delta_g$

однократные измерения возможны с погрешностью не более 7%.

Если же соотношения не соблюдаются, то при превалирующей случайной составляющей $\dot{\Delta} > \Delta_c$ необходимо перейти к многократным измерениям. При $\dot{\Delta} < \Delta_c$ нужно уменьшить методическую или инструментальную составляющую.

Практически при однократных измерениях, чтобы избежать промахов, делают 2–3 измерения и за результат принимают среднее значение. Предельная погрешность однократных измерений определяется в основном классом точности средства измерения, поэтому погрешность результата однократного измерения можно принять равной $\Delta_{изм} = 0,7\Delta_{си}$.

Поскольку $\Delta_{изм} \leq 3\sigma_x$ (σ_x – СКО параметра), то реально погрешность однократного измерения с вероятностью 0,90–0,95 не превысит $(2–2,5)\sigma_x$.

Контрольные вопросы

1. При каких условиях однократные измерения достаточны?
2. В чем заключается методика выполнения расчетов при однократных измерениях?
3. При каких условиях нет смысла в многократных испытаниях?
4. При каких условиях однократные измерения недопустимы?
5. От чего зависит предельная погрешность результата измерений?

1.3.4. Обработка результатов многократных измерений

Последовательность обработки результатов многократных прямых равноточных измерений включает следующие этапы [27]:

- исправляют результаты наблюдений исключением систематической погрешности;
- вычисляют среднее арифметическое значение \bar{X} по формуле

$$X_u \approx \bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i ; \quad (23)$$

– вычисляют выборочное СКО $\sigma_{\bar{x}}$ от значения погрешности измерений по формуле

$$\sigma_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n(n-1)}}; \quad (24)$$

– исключают промахи;
 – определяют закон распределения случайной составляющей;
 – при заданном значении доверительной вероятности P и числе измерений n по таблицам определяют коэффициент Стьюдента t_p ;
 – находят границы доверительного интервала для случайной погрешности $\dot{\Delta} = \pm t_p \sigma_{\bar{x}}$;

– если величина $\dot{\Delta}$ сравнима с абсолютным значением погрешности СИ, то величину Δ_{cu} считают неисключенной систематической составляющей и в качестве доверительного интервала вычисляют величину

$$\Delta_{\Sigma} = \sqrt{(\dot{\Delta})^2 + \left[\frac{t_p(\infty)}{3} \Delta_{cu} \right]^2} = \sqrt{(\dot{\Delta})^2 + \left(\frac{1,96}{3} \Delta_{cu} \right)^2}. \quad (25)$$

Если в результате измерительного эксперимента можно четко выделить составляющие θ неисключенной систематической погрешности (НСП), то Δ_{Σ} определяется по формуле [27]

$$\Delta_{\Sigma} = (t_p \sigma_{\bar{x}} + \theta) \sqrt{\sum_{i=1}^m \frac{\theta_i}{3} + \sigma_{\bar{x}}^2} / \sigma_{\bar{x}}^2 + \sqrt{\sum_{i=1}^m \frac{\theta_i}{3}}; \quad (26)$$

– окончательный результат записывают в виде $\bar{X} = X \pm \Delta_{\Sigma}$ при вероятности P .

При планировании измерительных операций и обработке их результатов наряду с равноточными измерениями используют неравноточные, т.е. измерения одной и той же физической величины, выполненные с различной точностью, разными приборами, в различных условиях и различными исследователями.

Для оценки наиболее вероятного значения величины по данным неравноточных измерений вводят понятие *веса измерения*

$$g_i = \frac{n_i}{\sigma_i^2}, \quad (27)$$

где n_i и σ_i – объем и дисперсия i -той серии равноточных измерений.

Тогда наиболее вероятным значением величины будет ее средневзвешенное значение

$$X_H = \frac{1}{\sum_{i=1}^m g_i} \sum_{i=1}^m g_i \bar{X}_i. \quad (28)$$

Вероятность того, что \bar{X}_u лежит в пределах равноточных измерений ($\bar{X}_u \pm \Delta \bar{X}_u$) определяется методом для равноточных измерений.

Контрольные вопросы

1. Какие этапы включает последовательность обработки результатов многократных прямых равноточных измерений?
2. По какому выражению определяют выборочное СКО $\sigma_{\bar{x}}$ от значения погрешности измерений?
3. По какому выражению определяют средневзвешенное значение величины?
4. Что такое вес неравноточного измерения?
5. В каком виде записывают результат многократных испытаний?

1.3.5. Выбор средств измерений по точности

Выбор средств измерений должен производиться с учётом погрешностей, допускаемых при измерении и заданных в соответствующих нормативных документах.

При выборе средств измерений объёмного или массового расхода, частоты вращения и в связи с тем, что отсутствует нормативная документация, регламентирующая определение погрешности измерения этих величин в зависимости от допуска на контролируемый параметр, необходимо задавать предельно допустимую погрешность измерений данных параметров в конструкторской документации на изделие.

Выбор средств измерений по точности должен осуществляться с учётом [16]:

- допустимых отклонений на параметры (если не оговорено иначе);
- выбранной методики выполнения измерений и достоверности контроля;
- требуемой группы исполнения, определяемой условиями их использования в процессе производства, производственного контроля и эксплуатации изделия.

Выбор и назначение средств измерений должны удовлетворять требованиям получения действительных значений измеряемых величин с оптимальной точностью при наименьших затратах времени и материальных средств.

Основными исходными данными для выбора средств измерений являются:

– номинальное значение и разность между наибольшим и наименьшим предельными значениями (поле допуска) измеряемой величины, указанные в нормативной, конструкторской или технологической документации;

– условия выполнения измерений.

При наличии в конструкторской документации только максимального или минимального значения измеряемой величины должно быть указано значение погрешности, допускаемой при выборе средств измерений.

В случаях, когда обоснованное назначение средств измерений по точности невозможно из-за отсутствия соответствующей нормативной документации, при выборе средств измерений следует руководствоваться следующим правилом: погрешность измерения (с учётом влияющих факторов) не должна превышать 35% от допуска на контролируемый параметр.

При выборе по точности измерительных систем погрешность их следует определять путем суммирования погрешностей всех входящих в систему мер, измерительных приборов, измерительных преобразователей по определенному для каждой системы закону.

Выбор средств измерений производится по стандартам и техническим условиям на конкретные средства измерений для нормальных условий их применения, отражённых в ГОСТ [15] и технических условиях на средства измерений.

Нормальными условиями измерений принято считать условия измерений, характеризующие совокупностью значений или областей значений влияющих величин, при которых изменением результата измерений пренебрегают вследствие малости.

Нормальные условия измерений устанавливаются в нормативных документах на средства измерений конкретного типа или по их поверке (калибровке).

Следует различать рабочие условия измерений и предельные условия измерений.

Рабочими условиями измерений принято считать условия измерений, при которых значения влияющих величин находятся в пределах рабочих областей.

Рабочей областью является область значений влияющей величины, в пределах которой нормируют дополнительную погрешность или изменение показаний средств измерений.

Предельными условиями измерений принято считать экстремальные значения измеряемой и влияющих величин, которые средство измерений может выдержать без разрушений и ухудшения его метрологических характеристик.

При выборе средств измерений с целью применения их в рабочих условиях, когда значения влияющих величин отличаются от нормальных, установленных в стандартах, технических условиях на средства измерений конкретного вида, необходимо учитывать зависимость показаний средств измерений от влияющих величин, и, на основе этого, следует вносить поправки в показания средств измерений или применять корректирующие устройства.

Поправки должны определяться по нормированным для рабочих условий метрологическим характеристикам, указанным в паспортах (формулярах) на средства измерений общепромышленного применения или в свидетельстве о метрологической аттестации на средство измерений единичного производства.

После того, как осуществлен предварительный выбор по точности средств измерений, производят окончательный выбор средств измерений (тип средств измерений) с учётом требований к рабочей области значений влияющих величин, габаритам, массе, особенностям конструкции, соединительным элементам и другое.

При выборе средств измерений с целью применения их при проведении испытаний, когда условия окружающей среды определены программой испытаний, необходимо:

а) обеспечить согласованность рабочих условий эксплуатации средств измерений (измерительной системы);

б) обеспечить предельно допустимую погрешность измерения выбранным средством измерений (измерительной системой) в установленных нормативной документацией границах с заданной вероятностью.

Выбор и назначение средств измерений осуществляют подразделения, разрабатывающие:

а) технологические процессы измерений продукции, её составных частей и материалов;

б) нормативную документацию при лабораторных исследованиях, в производстве при контроле качества, при испытаниях и эксплуатации продукции, её составных частей и материалов, с целью обслуживания оборудования и средств измерений.

Для выполнения измерений в процессе производства продукции назначаются рабочие средства измерений.

При выборе средства измерений предпочтение следует отдавать стандартизированным средствам.

Контрольные вопросы

1. Какие факторы должны быть учтены при выборе средств измерений по точности?

2. Что является основными исходными данными для выбора средств измерений?

3. Что такое нормальные, рабочие и предельные условия измерений?
4. По каким нормативным документам производится выбор средств измерений?
5. Кто осуществляет выбор и назначение средств измерений?

1.4. Основы обеспечения единства измерений

1.4.1. Организационные основы обеспечения единства измерений

Федеральный закон Российской Федерации «Об обеспечении единства измерений» от 26 июня 2008 года № 102-ФЗ в гл. 7 ст. 21 называет федеральные органы исполнительной власти, государственные научные метрологические институты, государственные региональные центры метрологии, метрологические службы, организации, осуществляющие деятельность по обеспечению единства измерений:

1) федеральные органы исполнительной власти, осуществляющие функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию, оказанию государственных услуг, управлению государственным имуществом в области обеспечения единства измерений и государственному метрологическому надзору;

2) подведомственные федеральному органу исполнительной власти, осуществляющему функции по оказанию государственных услуг и управлению государственным имуществом в области обеспечения единства измерений, государственные научные метрологические институты и государственные региональные центры метрологии;

3) Государственная служба времени, частоты и определения параметров вращения Земли, Государственная служба стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов, Государственная служба стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов, руководство которыми осуществляет федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий функции по оказанию государственных услуг и управлению государственным имуществом в области обеспечения единства измерений;

4) метрологические службы, в том числе аккредитованные в установленном порядке в области обеспечения единства измерений юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями.

Основными задачами 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 и государственному метрологическому надзору, являются:

1) разработка государственной политики и нормативно-правовое регулирование в области обеспечения единства измерений, а также ко-

ординация деятельности по нормативно-правовому регулированию в данной области;

2) организация взаимодействия с органами государственной власти иностранных государств и международными организациями в области обеспечения единства измерений;

3) реализация государственной политики в области обеспечения единства измерений;

4) координация деятельности по реализации государственной политики в области обеспечения единства измерений;

5) осуществление государственного метрологического надзора и координация деятельности по его осуществлению.

Распределение полномочий между федеральными органами исполнительной власти, осуществляющими функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию, оказанию государственных услуг, управлению государственным имуществом в области обеспечения единства измерений и государственному метрологическому надзору, осуществляет Правительство Российской Федерации.

Основными задачами государственных научных метрологических институтов являются:

1) проведение фундаментальных и прикладных научных исследований, экспериментальных разработок и осуществление научно-технической деятельности в области обеспечения единства измерений;

2) разработка, совершенствование, содержание, сличение и применение государственных первичных эталонов единиц величин;

3) передача единиц величин от государственных первичных эталонов единиц величин;

4) участие в разработке проектов нормативных документов в области обеспечения единства измерений;

5) проведение обязательной метрологической экспертизы содержащихся в проектах нормативных правовых актов Российской Федерации требований к измерениям, стандартным образцам и средствам измерений;

6) создание и ведение Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений и предоставление содержащихся в нем документов и сведений;

7) участие в международном сотрудничестве в области метрологии.

Основными задачами государственных региональных центров метрологии являются:

1) проведение поверки средств измерений в соответствии с установленной областью аккредитации;

2) совершенствование, содержание и применение государственных эталонов единиц величин, используемых для обеспечения прослежи-

ваемости других эталонов единиц величин и средств измерений к государственным первичным эталонам единиц величин.

Государственная служба времени, частоты и определения параметров вращения Земли осуществляет научно-техническую и метрологическую деятельность по воспроизведению национальной шкалы времени и эталонных частот, по определению параметров вращения Земли, а также по обеспечению потребности государства в эталонных сигналах времени и частоты и в информации о параметрах вращения Земли.

Государственная служба стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов осуществляет деятельность по разработке, испытанию и внедрению стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов в целях обеспечения единства измерений на основе применения указанных стандартных образцов, а также по ведению соответствующих разделов Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений.

Государственная служба стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов осуществляет деятельность по разработке и внедрению стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов в науке и технике в целях обеспечения единства измерений на основе применения указанных стандартных справочных данных, а также по ведению соответствующих разделов Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений.

Государственная служба времени, частоты и определения параметров вращения Земли, Государственная служба стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов, Государственная служба стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов осуществляют деятельность в соответствии с положениями о них, утверждаемыми Правительством Российской Федерации.

Федеральные органы исполнительной власти, осуществляющие функции в областях деятельности, указанных в ч. 3 и 4 ст. 1 настоящего Федерального закона, создают в установленном порядке метрологические службы и (или) определяют должностных лиц в целях организации деятельности по обеспечению единства измерений в пределах своей компетенции.

Права и обязанности метрологических служб федеральных органов исполнительной власти, порядок организации и координации их деятельности определяются положениями о метрологических службах, утверждаемыми руководителями федеральных органов исполнительной власти, создавших метрологические службы, по согласованию с федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в области обеспечения единства измерений [12].

Контрольные вопросы

1. Какой Федеральный закон Российской Федерации является ведущим в области обеспечения единства измерений?
2. Какие основные задачи решают федеральные органы исполнительной власти в области метрологии?
3. Что является основными задачами государственных научных метрологических институтов?
4. Что является основными задачами государственных региональных центров метрологии?
5. Какими нормативными документами определяются права и обязанности метрологических служб?

1.4.2. Научно-методические, правовые и технические основы обеспечения единства измерений

Метрология относится к такой сфере деятельности, основные положения которой должны быть закреплены именно законом, принимаемым в соответствии с законодательством страны. Это связано с тем, что все юридические нормы, направленные на охрану прав и законных интересов потребителей, должны регулироваться законодательными актами, принимаемыми высшим законодательным органом страны.

Законодательство в области метрологии должно содействовать экономическому и социальному развитию страны путем защиты от отрицательных последствий недостоверных результатов измерений.

Метрологическое обеспечение единства измерений – деятельность метрологических и других служб, направленная: на создание в стране необходимых эталонов, образцовых и рабочих средств измерений; на их правильный выбор и применение; на разработку и применение метрологических правил и норм; на выполнение других метрологических работ, необходимых для обеспечения требуемого качества измерений на рабочем месте, предприятии, в отрасли и национальной экономике.

Метрологическое обеспечение направлено на обеспечение единства и точности измерений для достижения установленных техническими условиями характеристик функционирования технических устройств. Метрологическое обеспечение представляет собой комплекс научно-технических и организационно-технических мероприятий, осуществляемых через соответствующую деятельность учреждений и специалистов. Метрологическое обеспечение измерений включает: теорию и методы измерений, контроля, обеспечения точности и единства измерений; организационно-технические вопросы обеспечения единства измерений, включая нормативно-технические документы – государственные стандарты, методические указания, технические требования и условия, регламентирующие порядок и правила выполнения работ.

Практическая деятельность организаций по метрологическому обеспечению охватывает достаточно большой круг вопросов. Осуществляется надзор за применением законодательно установленной системы единиц физических величин. Обеспечение единства и точности измерений проводится путем передачи размеров единиц физических величин от эталонов к образцовым средствам измерений и от образцовых к рабочим. Проводится надзор за функционированием государственных и ведомственных поверочных схем. Постоянно разрабатываются методы измерений, дающие наивысшую точность. На этой основе создаются эталоны и образцовые средства измерений.

Осуществляется надзор за состоянием средств измерений в министерствах и ведомствах. Метрологическое обеспечение измерительных средств на разных этапах их жизненного цикла решает вполне конкретные задачи.

Исследуются параметры и характеристики измерительных систем и приборов для определения требований к объему, качеству и номенклатуре измерений и контроля.

Производится анализ и выбор средств измерений и контроля из числа серийно выпускаемых. Если необходимых средств измерений не существует, то формируют технические требования на создание новых типов.

Проводится поверка применяемых средств измерений.

Выполняется анализ технологических процессов с точки зрения определения номенклатуры и последовательности измерительно-контрольных операций.

Устанавливаются метрологические характеристики соответствующих средств измерений.

Проводятся работы по обеспечению производства серийно выпускаемых средств измерений и контроля, с целью своевременного обновления парка этих средств на предприятиях.

Осуществляется метрологическая экспертиза конструкторской и технологической документации, совершенствуются методики измерения и контроля.

Ответственность за правильность, своевременность и полноту метрологического обеспечения технических устройств возлагается на их потребителей.

Решение задач по метрологическому обеспечению возлагается на метрологические службы организаций и предприятий.

Деятельность по обеспечению единства измерений (ОЕИ) осуществляется в соответствии с:

- Конституцией РФ (ст. 71);
- Законом РФ «Об обеспечении единства измерений»;
- ГОСТ Р 8.000-2001 «Государственная система обеспечения единства измерений. Основные положения».

Принципиальным моментом введения закона явилось провозглашение «недостовверных результатов измерений» вне закона; установление определенных метрологических норм и правил как юридической обязанности и соответствующей юридической ответственности за нарушение этих норм и правил как вида государственного принуждения.

Объективная необходимость принятия и введения в действие закона определялась принципами правового государства, направленными на защиту прав и интересов физических и юридических лиц, охрану интересов государства путем организации соответствующей деятельности.

Перевод метрологической деятельности на законодательный принцип управления был связан со многими обстоятельствами, например, необходимо было:

- законодательно ввести для новых условий государственное управление деятельностью по обеспечению единства измерений;

- сохранить достигнутый уровень обеспечения единства измерений при переходе к рыночным отношениям, когда предприятия получают значительные свободы в выборе форм и видов деятельности и управления, в ряде случаев перестают быть государственными и становятся малоуправляемыми с помощью административных методов централизованного воздействия;

- адаптировать Российскую национальную систему измерений к мировой системе;

- обеспечить отечественным производителям равные условия по отношению к зарубежным конкурентам в решении вопросов управления качеством продукции как оперативной функции, т.е. функции, реализуемой только непосредственным исполнителем работ;

- ввести разделение видов метрологической деятельности на характерные для государственного управления и рыночных отношений;

- сохранить ранее действовавший государственный метрологический контроль и надзор только для сфер государственного управления;

- создать условия для вступления определенных видов метрологической деятельности в рыночные отношения;

- оптимально снизить расходы налогоплательщиков на государственное поддержание деятельности по обеспечению единства измерений;

- ввести соответствующие санкции за нарушение метрологических норм и правил.

Закон Российской Федерации «Об обеспечении единства измерений», обладающий высшей юридической силой в областях метрологической деятельности, установил правовые основы обеспечения единства измерений в Российской Федерации.

Статья 1 устанавливает цели и сферу действия настоящего Федерального закона.

Целями закона «Об обеспечении единства измерений» являются:

1) установление правовых основ обеспечения единства измерений в Российской Федерации;

2) защита прав и законных интересов граждан, общества и государства от отрицательных последствий недостоверных результатов измерений;

3) обеспечение потребности граждан, общества и государства в получении объективных, достоверных и сопоставимых результатов измерений, используемых в целях защиты жизни и здоровья граждан, охраны окружающей среды, животного и растительного мира, обеспечения обороны и безопасности государства, в том числе экономической безопасности;

4) содействие развитию экономики Российской Федерации и научно-техническому прогрессу.

Настоящий Федеральный закон регулирует отношения, возникающие при выполнении измерений, установлении и соблюдении требований к измерениям, единицам величин, эталонам единиц величин, стандартным образцам, средствам измерений, применению стандартных образцов, средств измерений, методик (методов) измерений, а также при осуществлении деятельности по обеспечению единства измерений, предусмотренной законодательством Российской Федерации об обеспечении единства измерений, в том числе при выполнении работ и оказании услуг по обеспечению единства измерений.

Сфера государственного регулирования обеспечения единства измерений распространяется на измерения, к которым в целях, предусмотренных ч. 1 настоящей статьи, установлены обязательные требования и которые выполняются при:

1) осуществлении деятельности в области здравоохранения;

2) осуществлении ветеринарной деятельности;

3) осуществлении деятельности в области охраны окружающей среды;

4) осуществлении деятельности по обеспечению безопасности при чрезвычайных ситуациях;

5) выполнении работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда;

6) осуществлении производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта;

7) осуществлении торговли и товарообменных операций, выполнении работ по расфасовке товаров;

8) выполнении государственных учетных операций;

9) оказании услуг почтовой связи и учете объема оказанных услуг электросвязи операторами связи;

10) осуществлении деятельности в области обороны и безопасности государства;

11) осуществлении геодезической и картографической деятельности;

12) осуществлении деятельности в области гидрометеорологии;

13) проведении банковских, налоговых и таможенных операций;

14) выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям;

15) проведении официальных спортивных соревнований, обеспечении подготовки спортсменов высокого класса;

16) выполнении поручений суда, органов прокуратуры, государственных органов исполнительной власти;

17) осуществлении мероприятий государственного контроля (надзора).

В соответствии со ст. 2 в настоящем законе применяются следующие основные понятия:

1) аттестация методик (методов) измерений – исследование и подтверждение соответствия методик (методов) измерений установленным метрологическим требованиям к измерениям;

2) ввод в эксплуатацию средства измерений – документально оформленная в установленном порядке готовность средства измерений к использованию по назначению;

3) 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 обязательных требований, а также в применении установленных законодательством Российской Федерации мер за нарушения, выявленные во время надзорных действий и др.

Статья 3 определяет, что законодательство Российской Федерации об обеспечении единства измерений основывается на Конституции Российской Федерации и включает в себя настоящий закон, другие федеральные законы, регулирующие отношения в области обеспечения единства измерений, а также принимаемые в соответствии с ними иные нормативные правовые акты Российской Федерации.

Статья 4 гласит, что если международным договором Российской Федерации установлены иные правила, чем те, которые предусмотрены законодательством Российской Федерации об обеспечении единства измерений, то применяются правила международного договора.

Статья 5 устанавливает единые требования к измерениям.

1. Измерения, относящиеся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, должны выполняться по аттестованным методикам (методам) измерений, за исключением методик (ме-

тодов) измерений, предназначенных для выполнения прямых измерений, с применением средств измерений утвержденного типа, прошедших поверку. Результаты измерений должны быть выражены в единицах величин, допущенных к применению в Российской Федерации.

2. Методики (методы) измерений, предназначенные для выполнения прямых измерений, вносятся в эксплуатационную документацию на средства измерений. Подтверждение соответствия этих методик (методов) измерений обязательным метрологическим требованиям к измерениям осуществляется в процессе утверждения типов данных средств измерений. Сведения об аттестованных методиках (методах) измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений проводящими аттестацию юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями.

3. Аттестацию методик (методов) измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, проводят аккредитованные в установленном порядке в области обеспечения единства измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели.

4. Порядок аттестации методик (методов) измерений и их применения устанавливается федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в области обеспечения единства измерений.

Статья 6 описывает единые требования к единицам величин.

В Российской Федерации применяются единицы величин Международной системы единиц SI. Правительством Российской Федерации могут быть допущены к применению в Российской Федерации наравне с единицами величин Международной системы единиц внесистемные единицы величин. Наименования единиц величин, допускаемых к применению в Российской Федерации, их обозначения, правила написания, а также правила их применения устанавливаются Правительством Российской Федерации.

Статья 7 вводит требования к эталонам единиц величин.

Государственные эталоны единиц величин образуют эталонную базу Российской Федерации.

Сведения о государственных эталонах единиц величин вносятся федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по оказанию государственных услуг и управлению государственным имуществом в области обеспечения единства измерений, в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

В Российской Федерации должны применяться эталоны единиц величин, прослеживаемые к государственным первичным эталонам соответствующих единиц величин.

Порядок утверждения, содержания, сличения и применения государственных первичных эталонов единиц величин, порядок передачи единиц величин от государственных эталонов, порядок установления обязательных требований к эталонам единиц величин, используемым для обеспечения единства измерений в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, порядок оценки соответствия этим требованиям, а также порядок их применения устанавливаются Правительством Российской Федерации.

Статья 8 устанавливает требования к стандартным образцам.

Стандартные образцы предназначены для воспроизведения, хранения и передачи характеристик состава или свойств веществ (материалов), выраженных в значениях единиц величин, допущенных к применению в Российской Федерации.

Статья 9 содержит требования к средствам измерений.

В сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений к применению допускаются средства измерений утвержденного типа, прошедшие поверку в соответствии с положениями настоящего Федерального закона, а также обеспечивающие соблюдение установленных законодательством Российской Федерации об обеспечении единства измерений обязательных требований, включая обязательные метрологические требования к измерениям, обязательные метрологические и технические требования к средствам измерений, и установленных законодательством Российской Федерации о техническом регулировании обязательных требований.

Конструкция средств измерений должна обеспечивать ограничение доступа к определенным частям средств измерений (включая программное обеспечение) в целях предотвращения несанкционированных настройки и вмешательства, которые могут привести к искажениям результатов измерений.

Обязательные требования к техническим системам и устройствам с измерительными функциями, а также формы оценки их соответствия указанным требованиям устанавливаются законодательством Российской Федерации о техническом регулировании и прописаны в ст. 10.

Статья 11 прописывает формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений.

Государственное регулирование в области обеспечения единства измерений осуществляется в следующих формах:

- 1) утверждение типа стандартных образцов или типа средств измерений;
- 2) поверка средств измерений;
- 3) метрологическая экспертиза;
- 4) государственный метрологический надзор;
- 5) аттестация методик (методов) измерений;

б) аккредитация юридических лиц и индивидуальных предпринимателей на выполнение работ и (или) оказание услуг в области обеспечения единства измерений.

Статья 12 определяет утверждение типа стандартных образцов или типа средств измерений.

Тип стандартных образцов или тип средств измерений, применяемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, подлежит обязательному утверждению. При утверждении типа средств измерений устанавливаются показатели точности, интервал между поверками средств измерений, а также методика поверки данного типа средств измерений.

Утверждение типа стандартных образцов или типа средств измерений удостоверяется свидетельством об утверждении типа стандартных образцов или типа средств измерений, выдаваемым федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по оказанию государственных услуг и управлению государственным имуществом в области обеспечения единства измерений. В течение срока действия свидетельства об утверждении типа средств измерений интервал между поверками средств измерений может быть изменен только федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по оказанию государственных услуг и управлению государственным имуществом в области обеспечения единства измерений.

Испытания стандартных образцов или средств измерений в целях утверждения типа проводятся юридическими лицами, аккредитованными в установленном порядке в области обеспечения единства измерений.

Порядок проведения испытаний стандартных образцов или средств измерений в целях утверждения типа, порядок утверждения типа стандартных образцов или типа средств измерений, порядок выдачи свидетельств об утверждении типа стандартных образцов или типа средств измерений, установления и изменения срока действия указанных свидетельств и интервала между поверками средств измерений, требования к знакам утверждения типа стандартных образцов или типа средств измерений и порядок их нанесения устанавливаются федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в области обеспечения единства измерений. Порядок проведения испытаний стандартных образцов или средств измерений в целях утверждения типа и порядок утверждения типа стандартных образцов или типа средств измерений устанавливаются с учетом характера производства стандартных образцов и средств измерений (серийное или единичное производство).

Статья 13 описывает процедуру поверки средств 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 установленном порядке в области обеспечения единства измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели.

Правительством Российской Федерации устанавливается перечень средств измерений, поверка которых осуществляется только аккредитованными в установленном порядке в области обеспечения единства измерений государственными региональными центрами метрологии.

Результаты поверки средств измерений удостоверяются знаком поверки и (или) свидетельством о поверке. 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.

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.

Статья 14 содержит сведения о метрологической экспертизе.

Содержащиеся в проектах нормативных правовых актов Российской Федерации требования к измерениям, стандартным образцам и средствам измерений подлежат обязательной метрологической экспертизе. Заключение обязательной метрологической экспертизы в отношении указанных требований рассматриваются принимающими эти акты федеральными органами исполнительной власти. Обязательная метрологическая экспертиза содержащихся в проектах нормативных правовых актов Российской Федерации требований к измерениям, стандартным образцам и средствам измерений проводится государственными научными метрологическими институтами.

Обязательная метрологическая экспертиза стандартов, продукции, проектной, конструкторской, технологической документации и других объектов проводится также в порядке и случаях, предусмотренных законодательством Российской Федерации. Указанную экспертизу проводят аккредитованные в установленном порядке в области обеспечения единства измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели.

Порядок проведения обязательной метрологической экспертизы содержащихся в проектах нормативных правовых актов Российской Федерации требований к измерениям, стандартным образцам и средствам измерений устанавливается федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в области обеспечения единства измерений.

В добровольном порядке может проводиться метрологическая экспертиза продукции, проектной, конструкторской, технологической документации и других объектов, в отношении которых законодательством Российской Федерации не предусмотрена обязательная метрологическая экспертиза.

Статья 15 посвящена государственному метрологическому надзору.

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;

3) соблюдением обязательных требований к отклонениям количества фасованных товаров в упаковках от заявленного значения.

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.

Статья 16 описывает работу Федеральных органов исполнительной власти, осуществляющих государственный метрологический надзор.

Государственный метрологический надзор осуществляется федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по государственному метрологическому надзору, а также другими федеральными органами исполнительной власти, уполномоченными Президентом Российской Федерации или Правительством Российской Федерации на осуществление данного вида надзора в установленной сфере деятельности.

Порядок осуществления государственного метрологического надзора, взаимодействия федеральных органов исполнительной власти, осуществляющих государственный метрологический надзор, а также распределение полномочий между ними устанавливается Президентом Российской Федерации или Правительством Российской Федерации в пределах их компетенции.

Статья 17 определяет права и обязанности должностных лиц при осуществлении государственного метрологического надзора.

Обязанность проведения проверок при осуществлении государственного метрологического надзора возлагается на должностных лиц федеральных органов исполнительной власти, осуществляющих государственный метрологический надзор, и их территориальных органов.

Должностные лица, проводящие проверку, при предъявлении служебного удостоверения и распоряжения федерального органа исполнительной власти, осуществляющего государственный метрологический надзор, о проведении проверки вправе:

1) посещать объекты (территории и помещения) юридических лиц и индивидуальных предпринимателей в целях осуществления государственного метрологического надзора во время исполнения служебных обязанностей;

2) получать документы и сведения, необходимые для проведения проверки.

Должностные лица, осуществляющие государственный метрологический надзор, обязаны:

1) проверять соответствие используемых единиц величин единицам величин, допущенным к применению в Российской Федерации;

2) проверять состояние и применение эталонов единиц величин, стандартных образцов и средств измерений в целях установления их соответствия обязательным требованиям;

3) проверять наличие и соблюдение аттестованных методик (методов) измерений;

4) проверять соблюдение обязательных требований к измерениям и обязательных требований к отклонениям количества фасованных товаров в упаковках от заявленного значения;

5) проверять соблюдение установленного порядка уведомления о своей деятельности указанными в ч. 3 ст. 15 настоящего Федерального закона юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями;

6) соблюдать государственную, коммерческую, служебную и иную охраняемую законом тайну.

При выявлении нарушений должностное лицо, осуществляющее государственный метрологический надзор, обязано:

1) запрещать выпуск из производства, ввоз на территорию Российской Федерации и продажу предназначенных для применения в сфере

государственного регулирования обеспечения единства измерений стандартных образцов и средств измерений неутвержденных типов или предназначенных для применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений стандартных образцов и средств измерений, не соответствующих обязательным требованиям (за исключением выпуска из производства и ввоза на территорию Российской Федерации стандартных образцов или средств измерений, предназначенных для проведения испытаний стандартных образцов или средств измерений в целях утверждения типа);

2) запрещать применение стандартных образцов и средств измерений неутвержденных типов или стандартных образцов и средств измерений, не соответствующих обязательным требованиям, а также неуполномоченных средств измерений при выполнении измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений;

3) наносить на средства измерений знак непригодности в случаях, когда средство измерений не соответствует обязательным требованиям;

4) давать обязательные к исполнению предписания и устанавливать сроки устранения нарушений установленных законодательством Российской Федерации обязательных требований.

Статья 18 определяет калибровку средств 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.

Статья 19 содержит сведения об аккредитации в области обеспечения единства измерений.

Аккредитация в области обеспечения единства измерений осуществляется в целях официального признания компетентности юридического лица или индивидуального предпринимателя выполнять работы и (или) оказывать услуги по обеспечению единства измерений в соответствии с настоящим Федеральным законом. К указанным работам и (или) услугам относятся:

1) аттестация методик (методов) измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений;

2) испытания стандартных образцов или средств измерений в целях утверждения типа;

- 3) поверка средств измерений;
- 4) обязательная метрологическая экспертиза стандартов, продукции, проектной, конструкторской, технологической документации и других объектов, проводимая в случаях, предусмотренных законодательством Российской Федерации.

Аккредитация в области обеспечения единства измерений осуществляется на основе принципов:

- 1) добровольности;
- 2) компетентности и независимости экспертов по аккредитации;
- 3) недопустимости совмещения полномочий по аккредитации с выполнением работ и (или) оказанием услуг;
- 4) применения единых правил аккредитации, их открытости и доступности;
- 5) обеспечения равных условий лицам, претендующим на получение аккредитации;
- 6) недопустимости незаконного ограничения прав аккредитуемых юридических лиц и индивидуальных предпринимателей на выполнение работ и (или) оказание услуг в области обеспечения единства измерений для всех потребителей (заказчиков) и на всей территории Российской Федерации.

Положение о системе аккредитации в области обеспечения единства измерений, определяющее федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий аккредитацию в области обеспечения единства измерений, и содержащее структуру системы, порядок аккредитации, порядок определения критериев аккредитации, порядок аттестации привлекаемых на договорной основе федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим аккредитацию в области обеспечения единства измерений, экспертов по аккредитации и порядок оплаты работ указанных экспертов, утверждается Правительством Российской Федерации.

Статья 20 устанавливает Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений

Нормативные правовые акты Российской Федерации, нормативные документы, информационные базы данных, международные документы, международные договоры Российской Федерации в области обеспечения единства измерений, сведения об аттестованных методиках (методах) измерений, единый перечень измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, сведения о государственных эталонах единиц величин, сведения об утвержденных типах стандартных образцов или типах средств измерений, сведения о результатах поверки средств измерений образуют Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. Ведение Федерального информационного фонда по обеспечению единства

измерений и предоставление содержащихся в нем сведений организует федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий функции по оказанию государственных услуг и управлению государственным имуществом в области обеспечения единства измерений.

Статья 21 определяет федеральные органы исполнительной власти, государственные научные метрологические институты, государственные региональные центры метрологии, метрологические службы, организации, осуществляющие деятельность по обеспечению единства измерений.

Деятельность по обеспечению единства измерений основывается на законодательстве Российской Федерации об обеспечении единства измерений и осуществляется:

1) федеральными органами исполнительной власти, осуществляющими функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию, оказанию государственных услуг, управлению государственным имуществом в области обеспечения единства измерений и государственному метрологическому надзору;

2) подведомственными федеральному органу исполнительной власти, осуществляющему функции по оказанию государственных услуг и управлению государственным имуществом в области обеспечения единства измерений, государственными научными метрологическими институтами и государственными региональными центрами метрологии;

3) Государственной службой времени, частоты и определения параметров вращения Земли, Государственной службой стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов, Государственной службой стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов, руководству которыми осуществляет федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий функции по оказанию государственных услуг и управлению государственным имуществом в области обеспечения единства измерений;

4) метрологическими службами, в том числе аккредитованными в установленном порядке в области обеспечения единства измерений юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями.

Основными задачами 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 и государственному метрологическому надзору, являются:

1) разработка государственной политики и нормативно-правовое регулирование в области обеспечения единства измерений, а также координация деятельности по нормативно-правовому регулированию в данной области;

2) организация взаимодействия с органами государственной власти иностранных государств и международными организациями в области обеспечения единства измерений;

3) реализация государственной политики в области обеспечения единства измерений;

4) координация деятельности по реализации государственной политики в области обеспечения единства измерений;

5) осуществление государственного метрологического надзора и координация деятельности по его осуществлению.

Основными задачами государственных научных метрологических институтов являются:

1) проведение фундаментальных и прикладных научных исследований, экспериментальных разработок и осуществление научно-технической деятельности в области обеспечения единства измерений;

2) разработка, совершенствование, содержание, сличение и применение государственных первичных эталонов единиц величин;

3) передача единиц величин от государственных первичных эталонов единиц величин;

4) участие в разработке проектов нормативных документов в области обеспечения единства измерений;

5) проведение обязательной метрологической экспертизы содержащихся в проектах нормативных правовых актов Российской Федерации требований к измерениям, стандартным образцам и средствам измерений;

6) создание и ведение Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений и предоставление содержащихся в нем документов и сведений;

7) участие в международном сотрудничестве в области метрологии.

Основными задачами государственных региональных центров метрологии являются:

1) проведение поверки средств измерений в соответствии с установленной областью аккредитации;

2) совершенствование, содержание и применение государственных эталонов единиц величин, используемых для обеспечения прослеживаемости других эталонов единиц величин и средств измерений к государственным первичным эталонам единиц величин.

Государственная служба времени, частоты и определения параметров вращения Земли осуществляет научно-техническую и метрологическую деятельность по воспроизведению национальной шкалы времени и эталонных частот, по определению параметров вращения Земли, а также по обеспечению потребности государства в эталонных сигналах времени и частоты и в информации о параметрах вращения Земли.

Государственная служба стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов осуществляет деятельность по разработке, испы-

танию и внедрению стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов в целях обеспечения единства измерений на основе применения указанных стандартных образцов, а также по ведению соответствующих разделов Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений.

Государственная служба стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов осуществляет деятельность по разработке и внедрению стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов в науке и технике в целях обеспечения единства измерений на основе применения указанных стандартных справочных данных, а также по ведению соответствующих разделов Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений.

Статья 22 устанавливает Метрологические службы федеральных органов исполнительной власти.

Федеральные органы исполнительной власти, осуществляющие функции в областях деятельности, создают в установленном порядке метрологические службы и (или) определяют должностных лиц в целях организации деятельности по обеспечению единства измерений в пределах своей компетенции.

Права и обязанности метрологических служб федеральных органов исполнительной власти, порядок организации и координации их деятельности определяются положениями о метрологических службах, утвержденными руководителями федеральных органов исполнительной власти, создавших метрологические службы, по согласованию с федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в области обеспечения единства измерений.

Статья 23 устанавливает 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 государственного метрологического надзора и (или) не исполняющие в установленный срок предписаний федеральных органов исполнительной власти, осуществляющих государственный метрологический надзор, об устранении выявленных нарушений, несут ответственность в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Статья 24 устанавливает ответственность должностных лиц.

За нарушения законодательства Российской Федерации об обеспечении единства измерений должностные лица федеральных органов исполнительной власти, осуществляющих функции по выработке госу-

дарственной 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.

Статья 25 определяет возможности финансирования в области обеспечения единства измерений за счет средств федерального бюджета.

За счет средств федерального бюджета финансируются расходы на:

1) разработку, совершенствование, содержание государственных первичных эталонов единиц величин;

2) разработку и совершенствование государственных эталонов единиц величин;

3) фундаментальные исследования в области метрологии;

4) выполнение работ, связанных с деятельностью Государственной службы времени, частоты и определения параметров вращения Земли, Государственной службы стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов, Государственной службы стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов;

5) разработку утверждаемых федеральными органами исполнительной власти нормативных документов в области обеспечения единства измерений;

6) выполнение работ по государственному метрологическому надзору;

7) проведение сличения государственных первичных эталонов единиц величин с эталонами единиц величин Международного бюро мер и весов и национальными эталонами единиц величин иностранных государств;

8) уплату взносов Российской Федерации в международные организации по метрологии;

9) создание и ведение Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений;

10) оплату работ привлекаемых на договорной основе федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим аккредитацию в области обеспечения единства измерений, экспертов по аккредитации.

Статья 26 определяет оплату работ и (или) услуг по обеспечению единства измерений.

Работы и (или) услуги по проведению обязательной метрологической экспертизы содержащихся в проектах нормативных правовых актов Российской Федерации требований к измерениям, стандартным образцам и средствам измерений, по передаче единиц величин от государственных эталонов единиц величин и поверке средств измерений, входящих в перечень средств измерений, поверка которых осуществляется только аккредитованными в области обеспечения единства измерений государственными региональными центрами метрологии, оплачиваются

по регулируемым ценам в порядке, установленном Правительством Российской Федерации.

Технической основой обеспечения единства измерений являются:

- система (совокупность) государственных эталонов единиц и шкал физических величин – эталонная база страны;
- система передачи размеров единиц и шкал физических величин от эталонов ко всем СИ с помощью эталонов и других средств поверки;
- система разработки, постановки на производство и выпуска в обращение рабочих СИ, обеспечивающих исследования, разработки, определение с требуемой точностью характеристик продукции, технологических процессов и других объектов;
- система государственных испытаний СИ (утверждение типа СИ), предназначенных для серийного или массового производства и ввоза из-за границы партиями;
- система государственной и ведомственной метрологической аттестации, поверки и калибровки СИ;
- система стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов;
- система стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов.

Контрольные вопросы

1. Что такое метрологическое обеспечение единства измерений?
2. Каковы основные статьи Закона Российской Федерации «Об обеспечении единства измерений»?
3. На основе каких принципов осуществляется аккредитация в области обеспечения единства измерений?
4. В чем состоят права и обязанности должностных лиц при осуществлении государственного метрологического надзора?
5. Что является технической основой обеспечения единства измерений?

2. СТАНДАРТИЗАЦИЯ

2.1. Стандартизация в Российской Федерации

2.1.1. Основные понятия и определения стандартизации

Система стандартизации Российской Федерации – это совокупность организационно-технических, правовых и экономических мер, осуществляемых под управлением национального органа по стандартизации и направленных на разработку и применение нормативных документов в области стандартизации с целью защиты потребителей и государства [3].

Стандартизация – это деятельность по установлению норм, правил и характеристик в целях добровольного многократного использования, направленная на достижение упорядоченности в сферах производства и обращения продукции и повышения конкурентоспособности продукции, работ и услуг.

Стандартизация направлена на достижение оптимальной степени упорядочения в определенной области посредством установления положений для всеобщего и многократного применения в отношении реально существующих или потенциальных задач.

Важнейшими результатами деятельности по стандартизации являются повышение степени соответствия продукции, работ (процессов) и услуг их функциональному назначению, устранение барьеров в торговле и содействие научно-техническому и экономическому сотрудничеству.

Объект стандартизации – продукция, работа (процесс), услуга, подлежащие или подвергшиеся стандартизации.

Под объектом стандартизации понимаются продукция, работы (процессы) и услуги, которые в равной степени относятся к любому материалу, компоненту, оборудованию, системе, их совместимости, правилу, процедуре, функции, методу или деятельности.

Стандартизация может ограничиваться определенными аспектами (свойствами) любого объекта. Например, применительно к обуви размеры и прочность могут быть стандартизованы отдельно.

Услуга как объект стандартизации охватывает услуги для населения (включая условия обслуживания) и производственные услуги для предприятий и организаций.

Нормативный документ – документ, устанавливающий правила, общие принципы или характеристики, касающиеся различных видов деятельности или их результатов [1].

Стандарт – нормативный документ по стандартизации, разработанный, как правило, на основе согласия, характеризующегося отсутствием возражений по существенным вопросам у большинства заинтересованных

сованных сторон, принятый (утвержденный) признанным органом (предприятием).

Стандарты основываются на обобщенных результатах науки, техники и практического опыта и направлены на достижение оптимальной пользы для общества.

В зависимости от сферы действия различают стандарты разных категорий: международный стандарт, региональный стандарт, национальный стандарт (прежнее название государственный стандарт Российской Федерации – ГОСТ Р [7]), межгосударственный стандарт (ГОСТ) [10], стандарт организации [6].

Международный стандарт – стандарт, принятый международной организацией по стандартизации.

Региональный стандарт – стандарт, принятый региональной организацией по стандартизации.

Национальный стандарт – стандарт, принятый национальным органом по стандартизации.

ГОСТ Р – стандарт, принятый Государственным комитетом Российской Федерации по стандартизации и метрологии.

Межгосударственный стандарт (ГОСТ) – стандарт, принятый Межгосударственным Советом по стандартизации, метрологии и сертификации или Межгосударственной научно-технической комиссией по стандартизации, техническому нормированию и сертификации в строительстве.

Межгосударственные стандарты являются стандартами регионального типа.

Стандарт организации – стандарт, утвержденный организацией.

Комплекс стандартов – совокупность взаимосвязанных стандартов, объединенных общей целевой направленностью и устанавливающих согласованные требования к взаимосвязанным объектам стандартизации.

Регламент – документ, содержащий обязательные правовые нормы и принятый органами власти.

Технический регламент – регламент, который устанавливает характеристики продукции (услуги) или связанные с ней процессы и методы производства.

Технический регламент может также включать требования к терминологии, символам, упаковыванию, маркированию или этикетированию, либо быть целиком посвящен этим вопросам.

Соблюдение технического регламента обязательно.

К техническим регламентам следует относить законодательные акты и постановления Правительства Российской Федерации, содержащие требования, нормы и правила технического характера; государственные стандарты Российской Федерации в части устанавливаемых в них обя-

зательных требований; нормы и правила федеральных органов исполнительной власти, в компетенцию которых в соответствии с законодательством Российской Федерации входит установление обязательных требований.

Технический регламент содержит технические требования либо непосредственно (например, обязательные требования государственных стандартов), либо путем ссылки на стандарт, либо путем включения в себя содержания стандарта [22].

Отличительные признаки технического регламента и стандарта на продукцию приведены в табл. 6.

Таблица 6

Отличительные признаки техрегламента и стандарта

Документ	Статус	Объект регулирования	Характер использования	Содержание	Роль
Технический регламент	Федеральный Закон	Продукция. Процессы производственные и послепроизводственные	Обязательное	Требования к характеристикам безопасности продукции и процессов ее производства. Требования к оценке соответствия	Обеспечение безопасности
Стандарт	Документ	Продукция. Работы. Услуги. Процессы послепроизводственные	Добровольное	Требования ко всем техническим характеристикам	Обеспечение конкурентоспособности

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

Региональная стандартизация – стандартизация, участие в которой открыто для соответствующих органов стран только одного географического или экономического региона мира.

Национальная стандартизация – стандартизация, которая проводится на уровне одной страны.

Безопасность – отсутствие недопустимого риска, связанного с возможностью нанесения ущерба.

В области стандартизации безопасность продукции, работ (процессов) и услуг обычно рассматривается с целью достижения оптимального баланса ряда факторов, включая такие нетехнические факторы, как по-

ведение человека, позволяющих свести риск, связанный с возможностью нанесения ущерба окружающей среде, здоровью людей и сохранности имущества, до приемлемого уровня.

Классификатор – нормативный документ, представляющий систематизированный свод наименований и кодов классификационных группировок и (или) объектов классификации.

Общероссийский классификатор технико-экономической и социальной информации – нормативный документ, распределяющий технико-экономическую и социальную информацию в соответствии с ее классификацией и являющийся обязательным для применения при создании государственных информационных систем и информационных ресурсов и межведомственном обмене информацией.

Правила (нормы) по стандартизации – нормативный документ, устанавливающий обязательные для применения организационно-методические положения, которые дополняют или конкретизируют отдельные положения основополагающих национальных стандартов и определяют порядок и методы выполнения работ по стандартизации.

Норма – положение, устанавливающее количественные или качественные критерии, которые должны быть удовлетворены.

Применение стандарта – использование стандарта его пользователями с выполнением требований, установленных в стандарте, в соответствии с областью его распространения и сферой действия.

Применение международного стандарта, регионального или национального стандарта другой страны – использование международного, регионального или национального стандарта другой страны путем включения его полного содержания в отечественный нормативный документ по стандартизации.

Дата введения стандарта в действие – дата, с которой стандарт приобретает юридическую силу.

Пользователь стандарта – юридическое или физическое лицо, применяющее стандарт в своей производственной, научно-исследовательской, опытно-конструкторской, технологической, учебно-педагогической и других видах деятельности.

Контрольные вопросы

1. Что такое стандартизация и система стандартизации Российской Федерации?
2. Что такое стандарт? Какие виды стандартов действуют на территории Российской Федерации?
3. В чем состоят отличия технического регламента и стандарта?
4. Что такое общероссийский классификатор технико-экономической и социальной информации?
5. Что такое правила (нормы) по стандартизации?

2.1.2. Законодательные и нормативные основы стандартизации

История государственного управления стандартизацией в России начинается с 1925 года и в 2010 году отмечает свой 85-летний юбилей.

До 1 июля 2003 года отношения, связанные с деятельностью по стандартизации и применением ее результатов, регулировались законом Российской Федерации «О стандартизации». Стандарты носили обязательный характер и несоблюдение их требований преследовалось по закону.

С 1 июля 2003 года вступил в действие Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184 «О техническом регулировании», определивший цели и принципы стандартизации, состав участников работ, правила разработки стандартов, их добровольный статус, взаимосвязь с техническими регламентами.

В целях реализации ФЗ «О техническом регулировании» с 1 июля 2005 г. начал действовать комплекс стандартов «Стандартизация в Российской Федерации». В его составе девять национальных стандартов, в том числе ГОСТ Р.0 – 2004(8), определяющий основные положения системы стандартизации в стране.

Вышеназванный комплекс стандартов был принят для замены комплекса «Государственная система стандартизации Российской Федерации (ГСС РФ)».

Функции национального органа по стандартизации возложены постановлением Правительства Российской Федерации от 17 июня 2004 г. № 294 на Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии.

Разработка национальных стандартов по государственному заказу определяется Федеральным законом от 6 мая 2003 г. № 97 «О конкурсах на размещение заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных нужд».

Ведение фонда национальных стандартов, правил стандартизации, норм и рекомендаций в этой области осуществляется в соответствии с порядком, установленным постановлением Правительства Российской Федерации от 15 августа 2003 г. № 500 «О федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов и единой информационной системе по техническому регулированию».

Порядок опубликования уведомлений о начале и завершении обсуждения национальных стандартов установлен постановлением Правительства Российской Федерации от 29 сентября 2003 г. № 594 «Об опубликовании национальных стандартов и общероссийских классификаторов технико-экономической и социальной информации».

Научно-исследовательские работы в области стандартизации проводятся по заказу Федерального агентства по техническому регулирова-

нию и метрологии в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 13 октября 1999 г. № 1156 «Об утверждении порядка образования и использования внебюджетных фондов федеральных органов исполнительной власти и коммерческих организаций для финансирования научных исследований и экспериментальных разработок» (изменена редакция 20.02.2002 г.).

Порядок разработки, принятия, введения в действие, ведения и применения общероссийских классификаторов технико-экономической и социальной информации в социально-экономической деятельности, которые Федеральным законом «О техническом регулировании» отнесены к документам по стандартизации, определен постановлениями Правительства Российской Федерации от 10 ноября 2003 г. № 677 «Об общероссийских классификаторах технико-экономической и социальной информации в социально-экономической области» и от 4 августа 2005 г. № 493 «О внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 10 ноября 2003 г. № 677».

Стандартизация оборонной продукции является составной частью национальной системы стандартизации. Особенности стандартизации оборонной продукции необходимо установить специальным постановлением Правительства Российской Федерации.

К документам, на основе которых строится национальная система стандартизации, также относятся:

- документы международных организаций по стандартизации;
- Кодекс установившейся практики по разработке, принятию и применению стандартов Соглашения ВТО по техническим барьерам в торговле;
- основополагающие стандарты национальной системы стандартизации.

Контрольные вопросы

1. Какой Федеральный закон определяет цели и принципы стандартизации?
2. Какой национальный стандарт определяет основные положения системы стандартизации в стране?
3. Какую функцию выполняет Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии?
4. К каким законам относится закон Российской Федерации «О стандартизации»?
5. На основе каких документов строится национальная система стандартизации?

2.1.3. Организационно-функциональная структура системы стандартизации РФ

Организационно-функциональная структура системы стандартизации Российской Федерации состоит из следующих элементов [21]:

- Национальный орган по стандартизации;
- научно-исследовательские организации по стандартизации;
- технические комитеты по стандартизации;
- разработчики стандартов.

Национальный орган по стандартизации реорганизован в 2004 году в ходе административной реформы, его функции установлены в соответствии с положениями Федерального закона «О техническом регулировании» и возложены на Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии постановлением Правительства Российской Федерации (Приказ № 294 от 17 июня 2004 г.).

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Ростехрегулирование) имеет право представлять интересы страны в области стандартизации в соответствующей международной или региональной организации по стандартизации и осуществляет:

- принятие программы разработки национальных стандартов;
- утверждение национальных стандартов;
- учет национальных стандартов, правил стандартизации, норм и рекомендаций в этой области, обеспечение их доступности заинтересованным лицам;
- введение в действие общероссийских классификаторов технико-экономической и социальной информации.

В структуру Ростехрегулирования входят:

- Центральное межрегиональное территориальное управление, г. Москва;
- Северо-Западное межрегиональное территориальное управление, г. Санкт-Петербург;
- Южное межрегиональное территориальное управление, г. Ростов-на-Дону;
- Приволжское межрегиональное территориальное управление, г. Нижний Новгород;
- Уральское межрегиональное территориальное управление, г. Екатеринбург;
- Дальневосточное межрегиональное территориальное управление, г. Хабаровск.

В настоящее время на территории РФ ведут научно-исследовательскую работу по стандартизации и метрологии следующие институты:

- ВНИИМ им Д.И. Менделеева – Государственное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева», г. Санкт-Петербург.

Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева преемствует деятельность Главной палаты мер и весов – первого в России и одного из старейших в мире государственных метрологических учреждений. Сегодня ВНИИМ является одним из крупнейших мировых центров научной и практической метрологии, головной организацией страны по фундаментальным исследованиям в метрологии, Главным центром государственных эталонов России.

Во ВНИИМ им. Д.И. Менделеева ведутся работы в области обеспечения единства измерений длины (эталон метра), угловых измерений, измерений массы, электрических и магнитных измерений, измерений параметров ионизирующих измерений, измерений давления, измерений температуры, физико-химических измерений. В этом институте ведутся работы по квантовой метрологии, по уточнению фундаментальных физических констант. ВНИИМ имеет ряд уникальных возможностей по-становки работ по совершенствованию эталонной базы страны, поскольку имеет филиалы – специальную помехозащищенную лабораторию в пригороде Санкт-Петербурга, в состав которой входит немагнитный корпус и подземная лаборатория, предназначенная для хранения эталонов-копий основных единиц физических величин.

– ФГУП «ВНИИСтандарт» – Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт стандартизации Госстандарта России», г. Москва – головной институт в области национальной системы стандартизации.

– ФГУП «ВНИИФТРИ» – Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений», пос. Менделеев.

ВНИИФТРИ – национальный метрологический институт России, имеет статус Государственного научного метрологического центра и является одним из главных Центров государственных эталонов России.

На ВНИИФТРИ возложены функции Главного метрологического центра Государственной службы времени, частоты и определения параметров вращения Земли (ГСВЧ).

Поскольку в настоящее время единицы частоты и времени воспроизводятся на объединенном эталоне с единицей длины, то работы ВНИИФТРИ имеют основополагающее значение во многих аспектах фундаментальной метрологии. Кроме этого специализация ВНИИФТРИ – акустические измерения, измерения низких температур, измерения давления, твердости, ионизирующих излучений и др.

– ФГУП «ВНИИОФИ» – Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений», г. Москва – ведущее научно-производственное предприятие страны по созданию государственной системы обеспечения единства измерений в фотометрии, радиометрии оптического излучения, параметров импульсных электромагнитных полей.

ФГУП «ВНИИОФИ» является государственным научным метрологическим центром в областях: фотометрии; оптической радиометрии, в том числе лазерной; спектрорадиометрии и спектрофотометрии; колориметрии; пирометрии; сенситометрии и денситометрии; рефрактометрии и поляриметрии; измерений характеристик и параметров; волоконно-оптических линий связи; быстропротекающих оптических процессов; импульсного электрического и магнитного полей; измерений состава и свойств веществ и материалов; спектральными методами.

ФГУП «ВНИИОФИ» является головным институтом Ростехрегулирования по метрологическому обеспечению в области неразрушающего контроля, здравоохранения и производства медицинской техники.

– ВНИИС – Всероссийский научно-исследовательский институт сертификации, г. Москва – головной институт в области сертификации продукции, услуг и систем управления качеством. По поручению Ростехрегулирования ВНИИС представляет Россию в ТК 176 ИСО (Quality management and quality assurance).

ВНИИС – разработчик основополагающих документов в области подтверждения соответствия (сертификации), аккредитации, управления качеством.

– ФГУП ВНИИМС – Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы», г. Москва – в основе деятельности института лежит реализация Закона РФ «Об обеспечении единства измерений», направленного на защиту прав и законных интересов граждан установленного правопорядка и экономики Российской Федерации от отрицательных последствий недостоверных результатов измерений гармонизацию основных принципов и положений отечественной законодательной метрологии с международными.

Важнейшей задачей ВНИИМС являются исследования и формирование государственной политики в области обеспечения единства измерений в Российской Федерации (законодательство, нормативные акты, Программы национальной стандартизации), создание развитой метрологической инфраструктуры в Российской Федерации.

– ФГУП ВНИИКИ – Всероссийский научно-исследовательский институт комплексной информации по стандартизации и качеству, г. Москва – головной институт в области разработки и дальнейшего развития Единой системы классификации и кодирования технико-экономической информации, стандартизации научно-технической терминологии. Федеральный фонд стандартов и технических условий ВНИИКИ проводит в установленном порядке учет и регистрацию стандартов и ТУ, учитывает и хранит отечественную и зарубежную нормативную документацию, обеспечивает по заявкам копиями стандартов и ТУ.

Для согласования мнений всех заинтересованных сторон в разрабатываемом стандарте создаются технические комитеты (ТК).

Технический комитет по стандартизации – установленная национальным органом по стандартизации форма сотрудничества юридических и физических лиц (предприятий, организаций, органов исполнительной власти, экспертов, других специалистов и т.д.), осуществляемого на добровольной основе в целях организации и проведения работ в области национальной, региональной и межгосударственной стандартизации по закрепленным объектам стандартизации или областям деятельности.

В настоящее время зарегистрировано более 350 комитетов.

Технические комитеты создаются на основании приказа Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (национального органа Российской Федерации по стандартизации).

Они являются открытыми для участия в них юридических и физических лиц.

Основными целями создания технических комитетов являются:

– обеспечение реализации Федерального закона «О техническом регулировании»;

– повышение эффективности работ по стандартизации на национальном и международном уровнях в интересующей области;

– обеспечение соответствия стандартизации объекта интересам национальной экономики и научно-техническому прогрессу.

Основными задачами технических комитетов являются:

– организация разработки и экспертизы проектов национальных, межгосударственных и международных стандартов в интересующей области и родственных процессов;

– участие в формировании программ разработки национальных стандартов;

– анализ отраслевых стандартов в составе фонда документов национальной системы стандартизации на предмет их обновления и дальнейшего использования;

– участие в работе ТК международных (региональных) организаций по стандартизации, в том числе в целях принятия национальных стандартов Российской Федерации в качестве международных (региональных), а также в ведении их секретариатов в соответствии с соглашениями между национальным органом по стандартизации Российской Федерации и международными (региональными) организациями по стандартизации;

– подготовка предложений по разработке международных и межгосударственных стандартов и предложений относительно позиции Российской Федерации для голосования по проектам международных и региональных организаций по стандартизации в интересующей области и родственных процессов;

– подготовка переводов международных стандартов на русский язык.

В своей деятельности технические комитеты также:

- осуществляют экспертизу технических регламентов в составе экспертных комиссий, экспертизу стандартов организаций;

- сотрудничают с предприятиями (организациями) – пользователями стандартов, в том числе с обществами потребителей, с испытательными центрами (лабораториями) и органами по сертификации, другими заинтересованными организациями;

- проводят консультации, семинары, конференции.

Технические комитеты осуществляют переписку с организациями – членами ТК, федеральными органами исполнительной власти, другими техническими комитетами, а также с органами международных (региональных) организаций, в том числе с центральными органами ИСО, МЭК.

Контроль деятельности технических комитетов осуществляет национальный орган по стандартизации.

Основными функциями технических комитетов являются:

- формирование и реализация долгосрочных программ разработки стандартов в области деятельности;

- формирование перечня стандартов, которые могут применяться для реализации требований технических регламентов;

- актуализация фонда стандартов, относящихся к области деятельности;

- рассмотрение проектов технических регламентов Российской Федерации;

- принятие проектов национальных стандартов, а также проведение экспертизы проектов стандартов организаций;

- взаимодействие с другими техническими комитетами по стандартизации в области деятельности;

- участие в общественных слушаниях по техническим регламентам.

В области национальной (государственной) стандартизации технические комитеты осуществляют:

- разработку, корректировку и согласование программ по стандартизации в области деятельности;

- гармонизацию национальных стандартов Российской Федерации в области стандартизации с международными и национальными стандартами зарубежных стран.

В области международной (региональной) и межгосударственной стандартизации технические комитеты:

- принимают участие в работе ТК международных и межгосударственных организаций по стандартизации, в том числе ИСО;

- готовят предложения по закреплённой тематике для включения в программы работ ТК международных (региональных) и межгосударственных организаций по стандартизации;

– обеспечивают подготовку предложений по участию специалистов ТК в заседаниях ТК международных (региональных) и межгосударственных организаций по стандартизации;

– содействует процессу адаптации международных (региональных) стандартов.

Для решения задач в более узкой области, чем область деятельности ТК в его структуре создаются подкомитеты (ПК). В зависимости от тематических задач в ПК могут создаваться рабочие группы (РГ) в составе головной организации, назначенной решением заседания ПК ответственной за разработку стандарта.

При ТК создается экспертный совет (ЭС).

Основная задача ЭС состоит в организации проведения экспертизы проектов стандартов, последующей подготовки экспертных заключений в целях принятия решения о целесообразности дальнейшей разработки стандартов.

Экспертами ЭС назначаются специалисты, обладающие соответствующей компетентностью и имеющие сертификат соответствия эксперта по сертификации в системе добровольной сертификации персонала, зарегистрированной Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии.

В работе ТК могут участвовать ведущие специалисты и учёные заинтересованных организаций, организаций-заказчиков, разработчиков, изготовителей продукции, органов и организаций по стандартизации, метрологии и сертификации.

Контрольные вопросы

1. Из каких элементов состоит Организационно-функциональная структура системы стандартизации Российской Федерации?

2. Какие работы осуществляет Ростехрегулирование?

3. Какие научно-исследовательские институты ведут работы по стандартизации и метрологии на территории РФ?

4. Что такое технические комитеты и каковы основные цели их создания?

5. Что является основными функциями технических комитетов?

2.1.4. Виды и характеристики национальных стандартов

Фонд национальных стандартов содержит более 25 000 документов, среди которых около 1500 национальных стандартов относятся к документам ограниченного доступа, направленным на повышение обороноспособности страны и защиту государственной тайны. Этот фонд является составной частью федерального информационного фонда технических регламентов и стандартов [22].

В соответствии с ФЗ «О техническом регулировании» к документам в области стандартизации, используемым на территории Российской Федерации, относятся:

- национальные стандарты;
- правила стандартизации, нормы и рекомендации в области стандартизации;
- применяемые в установленном порядке классификации, общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации;
- стандарты организаций;
- своды правил;
- международные стандарты, региональные стандарты, региональные своды правил, стандарты иностранных государств и своды правил иностранных государств, зарегистрированные в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов;
- надлежащим образом заверенные переводы на русский язык международных стандартов, региональных стандартов, региональных сводов правил, стандартов иностранных государств и сводов правил иностранных государств, принятые на учет национальным органом Российской Федерации по стандартизации.

Вид стандарта – характеристика, определяющая его содержание в зависимости от объекта стандартизации [7].

Национальные стандарты и общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации, в том числе правила их разработки и применения, представляют собой национальную систему стандартизации.

Национальные стандарты разрабатываются в порядке, установленном Федеральным законом РФ «О техническом регулировании».

Национальные стандарты утверждаются национальным органом по стандартизации в соответствии с правилами стандартизации, нормами и рекомендациями в этой области.

Национальный стандарт применяется на добровольной основе равным образом и в равной мере независимо от страны и (или) места происхождения продукции, осуществления процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнения работ и оказания услуг, видов или особенностей сделок и (или) лиц, являющихся изготовителями, исполнителями, продавцами, приобретателями. Применение национального стандарта подтверждается знаком соответствия национальному стандарту [9].

Государственная стандартизация выступает средством защиты интересов общества и конкретных потребителей и распространяется на все уровни управления.

В Государственные стандарты Российской Федерации включены следующие положения: требования к качеству продукции, работ, услуг,

обеспечивающие безопасность для жизни, здоровья и имущества, охрану окружающей среды, обязательные требования техники безопасности и производственной санитарии; требования совместимости и взаимозаменяемости продукции; методы контроля требований к качеству продукции, работ и услуг, обеспечивающих их безопасность для жизни, здоровья людей и имущества, охрану окружающей среды, совместимость и взаимозаменяемость продукции; основные потребительские и эксплуатационные свойства продукции.

ГОСТ Р 1.0 установил следующие основные виды стандартов:

- основополагающие;
- на продукцию;
- на услуги;
- на работы (процессы);
- на методы контроля;
- на термины и определения.

Основополагающий стандарт – стандарт, имеющий широкую степень распространения и содержащий общие положения для определенной области.

Основополагающий стандарт может применяться непосредственно в качестве стандарта или служить основой для разработки других стандартов и иных нормативных или технических документов.

Основополагающие стандарты разрабатывают с целью содействия взаимопониманию, техническому единству и взаимосвязи деятельности в различных областях науки, техники и производства.

Этот вид нормативных документов устанавливает такие организационные принципы, положения, требования, правила и нормы, которые рассматриваются как общие для этих сфер.

Существует два подвида стандартов – организационно-методические и общетехнические.

При стандартизации организационно-методических и общетехнических объектов устанавливаются положения, обеспечивающие техническое единство при разработке, производстве, эксплуатации продукции и оказании услуг.

Основополагающие организационно-технические стандарты устанавливают общие организационно-технические положения по проведению работ в данной области (например, ГОСТ Р 1.2-2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Правила разработки, утверждения, обновления и отмены».)

Основополагающие общетехнические стандарты устанавливают:

- научно-технические термины, многократно используемые в науке, технике и производстве;
- условные обозначения различных объектов стандартизации – коды, метки, символы;
- требования по обеспечению единства измерений.

Стандарт на продукцию – стандарт, устанавливающий требования, которым должна удовлетворять продукция или группа однородной продукции, с тем, чтобы обеспечить ее соответствие своему назначению.

В ГОСТ Р 1.0-2004 указывается, что стандарты на продукцию устанавливают для групп однородной или конкретной продукции:

- технические требования;
- методы контроля безопасности;
- технические требования к основным потребительским свойствам;
- требования к условиям и правилам эксплуатации;
- требования к транспортированию, хранению, применению и утилизации.

На продукцию разрабатывают следующие основные подвиды стандартов:

- стандарт общих технических условий;
- стандарт технических условий.

В первом случае стандарт содержит требования к группам однородной продукции, во втором – к конкретной продукции. Указанные стандарты в общем случае содержат классификацию, основные параметры и размеры, общие технические требования, правила приемки, маркировки, упаковки, транспортировки и хранения.

Стандарт на услуги – стандарт, устанавливающий требования, которым должна удовлетворять группа однородных услуг для того, чтобы обеспечить соответствие услуги ее назначению.

Стандарт на процессы – стандарт, устанавливающий требования к выполнению различного вида работ на отдельных этапах жизненного цикла продукции (услуги).

Стандарты на процессы должны содержать требования безопасности для жизни и здоровья населения и охраны окружающей природной среды при проведении технологических операций.

Стандарт на методы контроля – стандарт, обеспечивающий всестороннюю проверку всех обязательных требований к качеству продукции (услуги).

Приведенные в стандартах методы контроля должны быть объективными, точными и обеспечивать воспроизводимые результаты.

Для каждого метода контроля в зависимости от особенностей его реализации устанавливают:

- средства испытаний;
- порядок подготовки к проведению испытаний;
- порядок проведения испытаний;
- правила обработки результатов испытаний;
- правила оформления результатов испытаний;
- допустимую погрешность испытаний.

Стандарт на термины и определения – стандарт, устанавливающий термины, к которым даны определения, содержащие необходимые и достаточные признаки понятия.

Терминологические стандарты выполняют одну из основополагающих задач стандартизации – обеспечение взаимопонимания между всеми сторонами, заинтересованными в объекте стандартизации.

Федеральный закон «О техническом регулировании» установил взаимосвязь технических регламентов и национальных стандартов. Учитывая, что стандартизация осуществляется, в том числе в целях повышения уровня безопасности жизни и здоровья граждан, экологической безопасности и содействия выполнению требований технических регламентов, ФЗ предписывает широко применяемые в промышленности и товарообороте национальные стандарты использовать в качестве доказательной базы соответствия продукции требованиям технических регламентов.

Кроме того, в процессе применения технических регламентов необходимо приоритетное использование стандартизованных методов исследований (испытаний) и измерений, правил отбора образцов для проведения исследований (испытаний) и измерений и других документов государственной системы измерений.

При наличии национальных стандартов по методам испытаний, гармонизированных с международными стандартами, нет необходимости в разработке иных методов испытаний [27].

Вместе с тем, учитывая добровольный статус стандартов, они не могут служить единственно возможным доказательством соответствия и препятствовать применению иных доказательств такого соответствия.

Контрольные вопросы

1. Какие документы в области стандартизации используются на территории РФ?
2. Что представляет собой национальная система стандартизации?
3. Какие основные виды стандартов установил ГОСТ Р 1.0?
4. Что устанавливают основополагающие общетехнические стандарты?
5. Что устанавливают стандарты на продукцию для групп однородной или конкретной продукции?

2.1.5. Стандарты организаций

Стандарты организаций (СТО) – документы по стандартизации, введенные ФЗ «О техническом регулировании».

Требования к СТО определены ст. 17 ФЗ «О техническом регулировании». Стандарты организаций применяются для совершенствования производства, обеспечения качества продукции, оказываемых услуг, для распространения и использования полученных в различных областях знаний, результатов исследований, измерений и разработок.

СТО могут разрабатываться на применяемые в данной организации продукцию, процессы и оказываемые услуги, а также на продукцию, создаваемую и поставляемую данной организацией на внешний и внутренние рынки, на работы, выполняемые данной организацией в соответствии с заключенными контрактами на стороне.

Сфера действия стандартов организаций может быть различной – от отраслей народного хозяйства до отдельного предприятия [6].

СТО выполняют функции документов системы менеджмента качества, в частности роль внутренних документов по обеспечению и улучшению качества.

Согласно ФЗ «О техническом регулировании» СТО должны обеспечивать соблюдение требований технических регламентов, а также национальных стандартов, не должны содержать требования, параметры, характеристики и показатели, противоречащие техническим регламентам и национальным стандартам.

СТО не должны противоречить национальным стандартам, обеспечивающим применение международных стандартов ИСО, МЭК и других международных организаций, членом которых является Россия.

Контрольные вопросы

1. Что такое стандарт организации?
2. Какие требования предъявляются к СТО?
3. Что должны обеспечивать стандарты организаций?
4. Какие функции выполняет СТО?
5. Каким стандартам должны соответствовать стандарты организаций?

2.2. Основные цели, принципы и теоретическая база стандартизации

Основной целью стандартизации является защита интересов потребителей и государства по вопросам качества продукции, процессов и услуг.

Кроме того, стандартизация осуществляется в следующих целях:

- повышения уровня безопасности жизни или здоровья граждан, имущества физических или юридических лиц, государственного или муниципального имущества, экологической безопасности, безопасности жизни или здоровья животных или растений и содействия соблюдению требований технических регламентов;
- повышения уровня безопасности объектов с учетом риска возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;
- обеспечения научно-технического прогресса;
- повышения конкурентоспособности продукции, работ и услуг;
- рационального использования ресурсов;

- технической и информационной совместимости;
- сопоставимости результатов исследований (испытаний) и измерений, технических и экономико-статистических данных;
- взаимозаменяемости продукции.

Стандартизация как наука и как вид деятельности базируется на определенных исходных положениях – принципах, которые отражают основные закономерности процесса разработки стандартов, обосновывают ее необходимость в управлении народным хозяйством, определяют условия эффективной реализации и тенденции развития.

В соответствии со ст. 12 ФЗ «О техническом регулировании» можно выделить основные принципы стандартизации:

1. Добровольное применение стандартов и обеспечение условий для их единообразного применения. Национальный стандарт применяется на добровольной основе равным образом и в равной мере независимо от страны и (или) места происхождения продукции, осуществления процессов жизненного цикла продукции (ЖЦП), выполнения работ и оказания услуг, видов или особенностей сделок и лиц (являющихся изготовителями, исполнителями, продавцами, приобретателями).

2. Применение международного стандарта как основы разработки национального стандарта. Исключения могут составить случаи, когда: соответствие требованиям международных стандартов невозможно вследствие несоответствия их требований климатическим и географическим особенностям РФ или техническим (технологическим) особенностям отечественного производства.

3. Сбалансированность интересов сторон, разрабатывающих, изготавливающих, предоставляющих и потребляющих продукцию (услугу). Следовательно, необходим максимальный учет законных интересов перечисленных сторон. Участники работ по стандартизации, исходя из возможностей изготовителя продукции и исполнителя услуги, с одной стороны, и требований потребителя – с другой, должны прийти к общему согласию, т.е. не иметь возражений по существенным вопросам у большинства заинтересованных сторон.

4. Системность стандартизации – это рассмотрение каждого объекта как части более сложной системы. Системность предполагает совместимость всех элементов сложной системы.

5. Динамичность и опережающее развитие стандарта. Стандарты должны мобильно адаптироваться к переменам, происходящим в обществе и экономике страны. Динамичность обеспечивается периодической проверкой стандартов и внесением в них изменений. Для того чтобы вновь создаваемый стандарт был меньше подвержен моральному старению, он должен опережать развитие общества. Опережающее развитие обеспечивается внесением в стандарт перспективных требований к номенклатуре продукции, показателям качества, методам контроля и пр.

Опережающее развитие также обеспечивается путем учета на этапе разработки нормативных документов международных и региональных стандартов, прогрессивных национальных стандартов других стран.

6. Недопустимость создания препятствий производству и обращению продукции, выполнению работ и оказанию услуг в большей степени, чем это минимально необходимо для выполнения целей стандартизации. Руководствуясь принципом опережающей стандартизации при формировании уровня требований национального стандарта или технического регламента, следует учитывать готовность страны, организаций к выполнению повышенных требований.

7. Эффективность стандартизации. Применение нормативных документов должно давать экономический или социальный эффект. Непосредственный экономический эффект дают стандарты, ведущие к экономии ресурсов, повышению надежности, технической и информационной совместимости. Стандарты, направленные на обеспечение безопасности жизни и здоровья людей, окружающей среды, обеспечивают социальный эффект.

8. Принцип гармонизации. Этот принцип предусматривает разработку гармонизированных стандартов и недопустимость установления таких стандартов, которые противоречат техническим регламентам. Обеспечение идентичности документов, относящихся к одному и тому же объекту, но принятых как организациями по стандартизации в нашей стране, так и международными (региональными) организациями, позволяет разработать стандарты, которые не создают препятствий в международной торговле.

9. Четкость формулировок положений стандарта. Обеспечение четкости формулировок основных положений нормативного документа позволит избежать двусмысленного толкования его содержания.

10. Комплексность стандартизации взаимосвязанных объектов. Практика стандартизации привела к двум направлениям ее развития: от частного к целому; от целого к частному.

Первому направлению соответствует развитие стандартизации снизу вверх: от сырья к готовой продукции, от общих конструктивных деталей и элементов к машинам, приборам, аппаратам. Оно характерно для тех изделий общего применения, которые изготавливают на специализированных заводах массового производства (электронные приборы, провода, крепежные и установочные изделия, шестерни и др.).

Второе направление характеризует развитие стандартизации сверху вниз, т.е. от стандартизации основных параметров сложных объектов производства (приборов, систем, машин) к стандартизации их элементов (агрегатов, узлов, деталей). Понятно, что гарантией стабильного высокого качества конечного изделия здесь может быть только комплексная стандартизация.

11. Объективность проверки требований. Стандарты должны устанавливать требования к основным свойствам объекта стандартизации, которые могут быть объективно проверены, включая требования, обеспечивающие безопасность для жизни, здоровья и имущества, окружающей среды, совместимость и взаимозаменяемость. Объективная проверка требований к продукции осуществляется, как правило, техническими средствами измерения (приборами, методами химического анализа). Объективная проверка требований к услугам может осуществляться также с помощью социологических и экспертных методов. В качестве объективного доказательства используются сертификаты соответствия, заключения надзорных органов.

12. Обеспечение условий для единообразного применения стандартов. Например, указанный принцип следует учитывать при разработке стандартов организаций. Хотя порядок разработки, утверждения, учета изменения и отмены стандартов организаций устанавливается ими самостоятельно, он должен учитывать: во-первых, принципы стандартизации; во-вторых, универсальные правила, действующие в отношении стандартов любого статуса в части правил построения, изложения, оформления стандартов.

13. Принцип обеспечения функциональной взаимозаменяемости. Предназначен для обеспечения взаимозаменяемости изделий по эксплуатационным показателям и является главным при комплексной и опережающей стандартизации, а также при стандартизации изделий и технических условий на них.

14. Принцип предпочтительности. Предназначен для повышения уровня взаимозаменяемости изделий, уменьшения номенклатуры изделий и типоразмеров заготовок, размерного режущего инструмента, оснастки, для создания условий для эффективной специализации и кооперирования заводов, удешевления продукции, для унификации и разработки стандартов.

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.

В соответствии с этим ряды предпочтительных чисел должны удовлетворять следующим требованиям:

- представлять рациональную систему градаций, отвечающую потребностям производства и эксплуатации;
- быть бесконечными в уменьшении и увеличении чисел;
- включать все последовательные десятикратные или дробные значения каждого числа ряда;
- быть простыми и легко запоминающимися.

Наиболее широко используют ряды предпочтительных чисел, построенные по принципу геометрической прогрессии. Она представляет

собой ряд чисел с постоянным отношением двух соседних чисел – знаменателем прогрессии. Каждый член прогрессии является произведением предыдущего члена на знаменатель прогрессии. Произведение или частное любых двух членов геометрической прогрессии всегда является ее членом:

Любой член такой прогрессии, возведенный в целую положительную или отрицательную степень, также является членом этой прогрессии.

В связи с перечисленными свойствами геометрической прогрессии зависимости, определяемые из произведений членов или их целых степеней, всегда подчиняются закономерности ряда. Следовательно, если ряд определяет линейные размеры, то площади или объемы также подчиняются его закономерности.

Наиболее удобны геометрические прогрессии, включающие число 1 и имеющие знаменатель прогрессии $A_n = \sqrt[n]{10}$. В соответствии с рекомендациями ИСО установлены ряды предпочтительных чисел со знаменателями A :

$$\sqrt[5]{10} \approx 1,6; \sqrt[10]{10} \approx 1,25; \sqrt[20]{10} \approx 1,12;$$

$$\sqrt[40]{10} \approx 1,06; \sqrt[80]{10} \approx 1,03; \sqrt[160]{10} \approx 1,015.$$

Произведение или частное двух предпочтительных чисел, а также положительные или отрицательные степени чисел ряда дают предпочтительное число этого же ряда с относительной ошибкой от $-1,01$ до $+1,26\%$. Куб любого числа ряда в 2 раза больше куба предыдущего числа, а квадрат в 1,6 раза больше квадрата предыдущего числа.

Положительные свойства геометрической прогрессии заключаются в том, что количество членов в каждом десятичном интервале (1–10; 10–100; 100–1000 и т.д., а также 1–0,1; 0,1–0,01; 0,01–0,001 и т.д.) на протяжении всей прогрессии постоянно и равно 5, 10, 20, 40, 80 и 160 для соответствующих знаменателей прогрессий. Произведение или частное двух любых членов прогрессии является членом этой прогрессии. Целые положительные или отрицательные степени любого члена прогрессии всегда являются ее членами. Члены ряда со знаменателем прогрессии $\sqrt[10]{10}$ удваиваются через каждые три члена, со знаменателем $\sqrt[20]{10}$ – через каждые шесть, со знаменателем прогрессии $\sqrt[40]{10}$ – через каждые 12, со знаменателем $\sqrt[80]{10}$ – через каждые 24, а со знаменателем $\sqrt[160]{10}$ – через каждые 48 членов. В рядах со знаменателями $\sqrt[10]{10}$, $\sqrt[20]{10}$, $\sqrt[40]{20}$, $\sqrt[80]{10}$, $\sqrt[160]{10}$ содержится число 3,15, приблизительно равное π . Благодаря этому длина окружности и площади круга, диаметр которого – предпочтительное число, примерно равны предпочтительным числам. Ряд со

знаменателем прогрессии $\sqrt[40]{10}$ включает предпочтительные числа 375, 750, 1500, 3000, имеющие особое значение в электротехнике, так как представляют собой синхронные частоты вращения валов электродвигателей, измеряемые оборотами в минуту.

ГОСТ 8032–84 (действующий) составлен с учетом рекомендаций ИСО и устанавливает четыре основных ряда предпочтительных чисел (R5, R10, R20, R40) и два дополнительных (R80 и R160). В эти ряды входят предпочтительные числа, представляющие собой округленные значения иррациональных чисел. Почти во всех случаях необходимо использовать 40 основных предпочтительных чисел, входящих в четыре главных ряда (табл. 7).

Таблица 7

Главные ряды предпочтительных чисел

Основные ряды			
R5	R10	R20	R40
1	2	3	4
1,00	1,00	1,00	1,00
			1,06
			1,12
			1,18
			1,25
			1,32
			1,40
			1,50
			1,60
			1,70
1,60	1,60	1,60	1,60
			1,70
			1,80
			1,80
			1,90
			2,00
2,50	2,50	2,00	2,00
			2,12
			2,24
			2,36
			2,50
			2,65
			2,80
			2,80
			3,00
			3,15
	3,15		
	3,35		

1	2	3	4
		3,55	3,55
			3,75
4,00	4,00	4,00	4,00
			4,25
		4,50	4,50
			4,75
	5,00	5,00	5,00
			5,30
		5,60	5,60
			6,00
6,30	6,30	6,30	6,30
			6,70
		7,10	7,10
			7,50
	8,00	8,00	8,00
			8,50
		9,00	9,00
			9,50
10,00	1000	10,00	1000

Отступление от предпочтительных чисел и их рядов допускается в следующих случаях:

– округление до предпочтительного числа выходит за пределы допускаемой погрешности;

– значение параметров технических объектов следуют закономерности, отличной от геометрической прогрессии.

В порядке исключения, если округление до приведенных чисел связано с потерей эффективности или невозможно, то можно воспользоваться предпочтительными числами дополнительных рядов – R80 и R160. Обозначения и знаменатели дополнительных рядов предпочтительных чисел приводятся в ГОСТ 8032–84.

При установлении размеров, параметров и других числовых характеристик их значения следует брать из основных рядов предпочтительных чисел. При этом величины ряда R5 необходимо предпочесть величинам ряда R10, величины ряда R10 – величинам R20, последние – величинам R40.

Иногда при стандартизации применяют ряды предпочтительных чисел и построение по арифметической прогрессии, например, 1, 2, 3, 4,

5, 6,... или 25, 50, 75, 100, 125, 150... Для арифметического ряда характерно то, что разность между любыми двумя соседними числами всегда постоянна. Применяют также ступенчато-арифметические ряды, у которых на отдельных отрезках прогрессии разность между соседними членами различна, например ряды диаметров метрических резьбы: 1,0; 1,1; 1,2; 1,4; 1,6; 1,8; 2,0; 2,21;...; 3,0; 3,5; 4,0; 4,5;...; 145; 150; 155; 160 и т.д.

В радиотехнике часто применяют предпочтительные числа, построенные по рядам E, установленным Международной электротехнической комиссией:

ряд E3 с $A = \sqrt[3]{10} \approx 2,2$; ряд E12 с $A = \sqrt[12]{10} \approx 1,2$;

ряд E6 с $A = \sqrt[6]{10} \approx 1,5$; ряд E24 с $A = \sqrt[24]{10} \approx 1,1$.

Введение предпочтительных чисел и их рядов во всех отраслях промышленности уменьшает количество типоразмеров, способствует более экономному расходованию исходных материалов, позволяет согласовывать между собой различные виды транспортных средств и производственного оборудования.

Предпочтительные числа и ряды предпочтительных чисел в значительной мере способствуют развитию унификации значений параметров технических объектов и регламентации наиболее рационального числа типоразмеров видов продукции.

Принятые за основу предпочтительные числа и их ряды применяются при назначении классов точности, размеров, углов, линейных размеров, сокращают номенклатуру режущего инструмента, способствуют упорядочению производственных процессов, выбору параметров материалов, транспортных средств и оборудования.

Параметрическим рядом называют закономерно построенную в определенном диапазоне совокупность числовых значений главного параметра машин одного функционального назначения и аналогичных по кинематике или рабочему процессу. Главный параметр (параметр, который определяет важнейший эксплуатационный показатель машины и не зависит от технических усовершенствований изделия и технологии изготовления) служит базой для определения числовых значений основных параметров, которые определяют качество машины.

В автомобильной промышленности параметрические ряды – ряды машин одного вида, различающиеся значением главного параметра, устанавливаются для сокращения выпуска типоразмеров машин, возможности унификации, создания модификаций на базовых машинах, упрощения их эксплуатации. Ряды машин строятся на основе предпочтительных чисел, рядов главных параметров.

Например, параметрические ряды основных строительных машин:

- экскаваторы одноковшовые: вместимость ковша, м. куб. – 0,15; 0,25; 0,4; 0,63; 1; 1,6; 2,5;
- бульдозеры: класс тяги, т – 6; 10; 15; 25; 35; 50; 75;
- краны башенные: грузовой момент, тм – 100; 160; 250; 400; 630; 1000;
- краны стреловые самоходные: грузоподъемность, т – 4; 6,3; 10; 16; 25; 40; 63; 100; 160; 250; 400; 630; 1000.

Применение параметрических рядов обеспечивает внедрение в промышленность технически более совершенных и производительных машин, приборов и других видов изделий для развития научно-технического прогресса во всех областях промышленности. Эти ряды должны допускать установление параметров для систем машин, внутритиповую и межтипovou унификацию и агрегатирование машин и приборов, а также возможность создания различных модификаций изделий на основе агрегатирования.

Это способствует росту уровня взаимозаменяемости, повышению серийности, технического уровня и качества выпускаемой продукции, расширению объемов ее производства, улучшению организации инструментального хозяйства на предприятиях. В результате значительно снижается себестоимость изделий. В масштабе всей промышленности может быть получена весьма весомая экономия.

Контрольные вопросы

1. В каких целях осуществляется стандартизация?
2. Какие основные принципы стандартизации выделяет ФЗ «О техническом регулировании»?
3. Каким требованиям должны удовлетворять ряды предпочтительных чисел?
4. Что такое параметрический ряд?
5. Что обеспечивает применение параметрических рядов?

2.3. Методы стандартизации

Наряду со стандартизацией, осуществляемой в масштабах государства, широко используются [21]:

– *отраслевая стандартизация*, осуществляемая в отдельных отраслях промышленности с целью обеспечения единства технических требований и норм к продукции отрасли и создания условий для кооперации и специализации в этой отрасли. Под отраслью понимается совокупность предприятий и организаций независимо от их территориального расположения и ведомственной принадлежности, разрабатывающих и изготавливающих определенные виды продукции;

– *республиканская стандартизация*, проводимая в союзной республике в целях установления требований и норм на продукцию, не охваченную государственной или отраслевой стандартизацией;

– *местная стандартизация*, проводимая на предприятиях (в объединениях) и устанавливающая требования, нормы и правила, применяемые только на данном предприятии.

В зависимости от последующего влияния на развитие народного хозяйства можно выделить три вида стандартизации, принципиально отличающиеся подходом к установлению в стандартах соответствующих норм:

– *стандартизация по достигнутому уровню*, устанавливающая показатели, отражающие свойства существующей и освоенной в производстве продукции, и таким образом фиксирующая достигнутый уровень производства;

– *опережающая стандартизация*, заключающаяся в установлении повышенных по отношению к уже достигнутому на практике уровню норм;

– *комплексная стандартизация*, при которой для оптимального решения конкретной проблемы осуществляется целенаправленное и планомерное установление и применение системы взаимосвязанных требований как к самому объекту комплексной стандартизации в целом, так и к его основным элементам. Примерами объектов комплексной стандартизации являются аппаратура и оборудование для радиовещания и телевидения, аппаратура проводной связи, аппаратура записи и воспроизведения звука и т.п. Основанная на системном подходе комплексная стандартизация создает благоприятные условия для планомерного развития соответствующих отраслей промышленности.

Методы стандартизации – это совокупность приемов, с помощью которых достигаются цели стандартизации.

При стандартизации широкое применение получили следующие методы: упрощение (симплификация); упорядочение (систематизация и классификация) объектов стандартизации; параметрическая стандартизация; унификация; агрегатирование; типизация.

Симплификация – это метод стандартизации, который заключается в сокращении типов изделий в рамках определенной номенклатуры до такого числа, которое является достаточным для удовлетворения существующей потребности на данное время.

Упорядочение объектов стандартизации является универсальным методом в области стандартизации продукции, процессов и услуг. Упорядочение как управление многообразием связано, прежде всего, с сокращением этого многообразия. В него входят систематизация и классификация.

Систематизация заключается в расположении в определенном порядке и последовательности, удобной для пользования. Наиболее простой формой систематизации является расположение систематизируемого материала в алфавитном порядке (в справочниках, библиографиях и т.п.). В технике широко применяют цифровую систематизацию по порядку номеров или в хронологической последовательности. Например, в стандарт помимо номера вводят цифры, указывающие год его утверждения.

Классификация заключается в расположении предметов и понятий по классам и размерам в зависимости от их общих признаков. В качестве международной системы принята универсальная десятичная система (УДК). Ее используют в публикациях, журналах, библиографических каталогах и т. п.

Для классификации промышленной и сельскохозяйственной продукции используют Единую десятичную систему классификации продукции (ЕДСКП). Все множество продукции делят на 10 классов в соответствии с отраслями производства и конкретизируют ее по свойствам и назначению. Затем каждый класс делят на 10 подклассов, каждый подкласс на 10 групп, каждую группу на 10 подгрупп и каждую подгруппу на 10 видов. Каждый вид может включать 9999 конкретных наименований продукции.

Параметрическая стандартизация применяется для установления рациональной номенклатуры изготавливаемых изделий с целью унификации, повышения серийности и развития специализации их производства. Для этого разрабатывают стандарты на параметрические ряды этих изделий.

Параметрическим рядом называют закономерно построенную в определенном диапазоне совокупность числовых значений главного параметра машин (или других изделий) одного функционального назначения и аналогичных по кинематике или рабочему процессу.

Из всех параметров, характеризующих изделие, выделяют главный и основные параметры.

Главным называют параметр, который определяет важнейший эксплуатационный показатель машины (или другого изделия) и не зависит от технических усовершенствований изделия и технологии изготовления. Например, для металлорежущего оборудования – это точность обработки, мощность, пределы скоростей резания, производительность; для измерительных приборов – погрешность измерения, цена деления шкалы, измерительная сила и др.

Разновидностью параметрического ряда является типоразмерный (или просто размерный) ряд, его главный параметр – размеры изделий.

На базе параметрических (типоразмерных) рядов создают конструктивные ряды конкретных типов (моделей) машин одинаковой конст-

рукции и одного функционального назначения. В большинстве случаев числовые значения параметров выбирают из рядов предпочтительных чисел, особенно при равномерной насыщенности ряда во всех его частях. В машиностроении наиболее часто используют ряд R10.

Общая методика построения параметрического ряда предусматривает следующие виды работ:

- выбор границ ряда;
- выбор характера градации ряда;
- определение числа членов ряда, т.е. числа типоразмеров изделий.

Наибольшее и наименьшее значения главного параметра, а также частоту (градацию) ряда следует устанавливать не только на основе текущей потребности, но и с учетом перспективы развития народного хозяйства, достижений науки и техники, тенденций развития машин, для которых определяют параметрические (размерные) ряды.

Согласно определению, данному комитетом ИСО/СТАКО, *унификация* – это форма стандартизации, заключающаяся в объединении одного, двух и более документов (технических условий) в одном с таким расчетом, чтобы регламентируемые этим документом изделия можно было взаимозаменять при употреблении.

Унификация (от лат. unio – единство и facere – делать, т.е. приведение чего-либо к единообразию, к единой форме или системе) – это приведение объектов одинакового функционального назначения к единообразию (например к оптимальной конструкции) по установленному признаку и рациональное сокращение числа этих объектов на основе данных об их эффективной применяемости.

В основе унификации рядов деталей, узлов, агрегатов, машин и приборов лежит их конструктивное подобие, которое определяется общностью рабочего процесса, условий работы изделий, т.е. общностью эксплуатационных требований.

Основными направлениями унификации являются:

- разработка параметрических и типоразмерных рядов изделий, машин, оборудования, приборов, узлов и деталей;
- разработка типовых изделий с целью создания унифицированных групп однородной продукции;
- разработка унифицированных технологических процессов;
- ограничение целесообразным минимумом номенклатуры разрешаемых к применению изделий и материалов.

Различают следующие виды унификации: типоразмерную, внутри-типовую и межтиповую.

Типоразмерная унификация применяется в изделиях одинакового функционального назначения, отличающихся друг от друга числовым значением главного параметра.

Внутри типовая унификация осуществляется в изделиях одного и того же функционального назначения, имеющих одинаковое числовое

значение главного параметра, но отличающихся конструктивным исполнением составных частей.

Межтиповая унификация проводится в изделиях различного типа и различного конструктивного исполнения (например, унификация продольно-фрезерных, строгальных, шлифовальных станков между собой).

Работы по унификации могут проводиться на следующих уровнях: заводском, отраслевом, межотраслевом и международном.

Уровень унификации изделий или их составных частей определяется с помощью системы показателей, из которых обязательным является коэффициент применяемости (унификации) на уровне типоразмеров, рассчитываемый в процентах

$$K_y = \frac{n - n_0}{n} 100 \%, \quad (29)$$

где n – общее число деталей в изделии, шт.;

n_0 – число оригинальных деталей, шт.

Применение унификации позволяет заметно уменьшить объем конструкторских работ и сократить сроки проектирования; уменьшить время на подготовку производства и освоения выпуска новой продукции; повысить объем выпуска продукции за счет специализации, а также качество выпускаемой продукции.

Однако проведение унификации, сопровождающейся определенными затратами, требует экономического обоснования. Неоправданно осуществленная унификация может дать отрицательный эффект, в частности, когда приходится использовать ближайшие большие унифицированные детали, вызывающие неоправданное эксплуатационными условиями увеличение массы, габаритов и трудоемкости изготовления машин.

Оптимизировать унификацию – это значит стандартизировать такие конструкции и их размерные ряды, при которых суммарная эффективность в сфере производства и эксплуатации была бы наибольшей.

Агрегатирование – это метод создания и эксплуатации машин, приборов и оборудования из отдельных стандартных, унифицированных узлов, многократно используемых при создании различных изделий на основе геометрической и функциональной взаимозаменяемости.

Агрегатирование обеспечивает расширение области применения машин, приборов, оборудования разного функционального назначения путем их компоновки из отдельных узлов, изготовленных на специализированных предприятиях. Эти агрегаты должны обладать полной взаимозаменяемостью по всем эксплуатационным показателям и присоединительным размерам.

Агрегатирование дает возможность уменьшить объем проектно-конструкторских работ, сократить сроки подготовки и освоения произ-

водства, снизить трудоемкость изготовления изделий и снизить расходы на ремонтные операции.

Большое распространение получили агрегатные станки, состоящие из унифицированных элементов. При смене объекта производства их легко разобрать и из тех же агрегатов собрать новые станки для обработки других деталей.

Принцип агрегатирования широко используется при создании стандартной, переналаживаемой оснастки, изготавливаемой из стандартных узлов, деталей и заготовок. Примером могут служить универсально-сборные приспособления (УСП). Такие приспособления komponуют из окончательно и точно обработанных взаимозаменяемых элементов: угольников, стоек, призм, опор, прихватов, зажимов, крепежных деталей и др.

Систему УСП широко используют на опытных заводах и в условиях мелкосерийного производства, т.е. там, где конструирование и изготовление специальных приспособлений экономически невыгодно. Агрегатирование используется при создании контрольно-измерительных приборов, а также в радиоэлектронике.

Результатом развития агрегатирования является модульный принцип конструирования систем (изделий, поточных и автоматических производственных линий и т. п.).

Типизация – метод стандартизации, заключающийся в установлении типовых объектов для данной совокупности, применяемых за основу (базу) при создании других объектов, близких по функциональному назначению.

Типизация развивается в трех основных направлениях: стандартизация типовых технологических процессов; стандартизация типовых конструкций изделий общего назначения; создание нормативно-технических документов, устанавливающих порядок проведения каких-либо работ, расчетов, испытаний и т.п.

Типизация технологических процессов – это разработка и установление технологического процесса для производства однотипных деталей или сборки однотипных составных частей или изделий той или иной классификационной группы.

Типизация технологических процессов вызвана необходимостью сокращения неоправданно большого их количества на однотипные детали или сборочные единицы. Очень часто технологический процесс разрабатывается заново без учета существующего опыта. При смене объекта производства весь объем технологических разработок повторяется заново и значительная часть технологических процессов дублирует ранее разработанные процессы.

Типизация технологических процессов при их оптимизации позволяет исключить указанные недостатки и ускорить процесс подготовки производства.

Технологическое подобие деталей определяется совокупностью конструктивных признаков и технологическими характеристиками деталей.

Разработка типовых технологических процессов начинается с классификации объектов производства, технологических операций, приспособлений, режущего и мерительного инструмента. Типовой технологический процесс должен быть общим для группы деталей, иметь единый план обработки по основным операциям, однотипное оборудование и оснастку.

При разработке типового технологического процесса за основу может быть взят наиболее совершенный действующий технологический процесс или спроектирован новый.

Типизация конструкций изделий – это разработка и установление типовых конструкций, содержащих конструктивные параметры, общие для изделий, сборочных единиц и деталей. При типизации анализируются не только уже существующие типы и типоразмеры изделий, их составные части и детали, но и разрабатываются новые, перспективные, учитывающие достижения науки и техники. Часто результатом такой работы является установление соответствующих рядов изделий, их составных частей и деталей.

Контрольные вопросы

1. Какие виды стандартизации существуют в РФ?
2. Какие методы стандартизации получили широкое применение?
3. Какая система классификации принята в качестве международной?
4. Какие направления унификации являются основными?
5. Где используется принцип агрегатирования?

2.4. Международная и межгосударственная стандартизация

Международная стандартизация – стандартизация, участие в которой открыто для соответствующих органов всех стран [9].

Международный стандарт – стандарт, принятый международной организацией. На практике под международными стандартами часто подразумевают также региональные стандарты и стандарты, разработанные научно-техническими обществами и принятые в качестве норм различными странами мира.

Основное назначение международных стандартов – это создание на международном уровне единой методической основы для разработки новых и совершенствование действующих систем качества и их сертификации. Научно-техническое сотрудничество в области стандартизации направлено на гармонизацию национальной системы стандартизации с ме-

ждународной, региональными и прогрессивными национальными системами стандартизации. В развитии международной стандартизации заинтересованы как индустриально развитые страны, так и страны развивающиеся, создающие собственную национальную экономику.

Региональная стандартизация – стандартизация, участие в которой открыто для соответствующих органов стран только одного географического или экономического региона мира.

Региональный стандарт – стандарт, принятый региональной организацией по стандартизации.

В настоящее время действуют следующие международные организации по стандартизации:

- Международная организация по стандартизации ИСО (ISO);
- International Electrotechnical Commission (МЭК – Международная электротехническая комиссия);
- International Telecommunication Union (МСЭ – Международный Союз Электросвязи).

Международная организация по стандартизации (ИСО) создана в 1946 г. двадцатью пятью национальными организациями по стандартизации. Фактически работа ее началась с 1947 г. СССР был одним из основателей организации, постоянным членом руководящих органов, дважды представитель Госстандарта избирался председателем организации. Россия стала членом ИСО как правопреемник распавшегося государства.

При создании организации и выборе ее названия учитывалась необходимость того, чтобы аббревиатура наименования звучала одинаково на всех языках. Для этого было решено использовать греческое слово *isos* – равный, вот почему на всех языках мира Международная организация по стандартизации имеет краткое название ISO (ИСО).

Сфера деятельности ИСО касается стандартизации во всех областях, кроме электротехники и электроники, относящихся к компетенции Международная электротехнической комиссии (МЭК). Некоторые виды работ выполняются совместными усилиями этих организаций. Кроме стандартизации ИСО занимается проблемами сертификации [26].

ИСО определяет свои задачи следующим образом: содействие развитию стандартизации и смежных видов деятельности в мире с целью обеспечения международного обмена товарами и услугами, а также развития сотрудничества в интеллектуальной, научно-технической и экономической областях.

Органами ИСО являются Генеральная Ассамблея, Совет ИСО, комитеты Совета, технические комитеты и Центральный секретариат. Высший орган ИСО – Генеральная Ассамблея.

В период между сессиями Генеральной Ассамблеи работой организации руководит Совет, в который входят представители национальных

организаций по стандартизации. Совет имеет право, не созывая Генеральной ассамблеи, направить в комитеты-члены вопросы для консультации или поручить комитетам-членам их решение. На заседаниях Совета решения принимаются большинством голосов присутствующих на заседании комитетов-членов Совета. В период между заседаниями и при необходимости Совет может принимать решения путем переписки.

При Совете создано исполнительное бюро, которое руководит техническими комитетами ИСО.

Проекты международных стандартов разрабатываются непосредственно рабочими группами, действующими в рамках технических комитетов. В рамках ИСО функционирует около 200 технических комитетов [14].

Технические комитеты (ТК) подразделяются на общетехнические и комитеты, работающие в конкретных областях техники. Общетехнические ТК решают общетехнические и межотраслевые задачи. К ним, например, относятся ТК 12 «Единицы измерений», ТК 19 «Предпочтительные числа», ТК 37 «Терминология». Остальные ТК действуют в конкретных областях техники (ТК 22 «Автомобили», ТК 39 «Станки» и др.). Технические комитеты, деятельность которых охватывает целую отрасль (химия, авиационная и космическая техника и др.), организуют подкомитеты (ПК) и рабочие группы (РГ).

В зависимости от степени заинтересованности каждый член ИСО определяет статус своего участия в работе каждого ТК. Членство может быть активным и в качестве наблюдателей. Проект международного стандарта (МС) считается принятым, если он одобрен большинством (75%) активных членов ТК.

В настоящее время действует примерно 15 тысяч международных стандартов ИСО. 75% МС ИСО – основополагающие стандарты и стандарты на методы испытаний.

Значительными достижениями ИСО являются разработка международной системы единиц измерения, принятие метрической системы резьбы, системы стандартных размеров и конструкции контейнеров для перевозки грузов всеми видами транспорта. В настоящее время особое внимание привлекает работа ТК 176 «Системы обеспечения качества».

Совету ИСО подчиняется семь комитетов:

- ПЛАКО (техническое бюро);
- СТАКО (комитет по изучению научных принципов стандартизации);
- КАСКО (комитет по оценке соответствия);
- ИНФКО (комитет по научно-технической информации);
- ДЕВКО (комитет по оказанию помощи развивающимся странам);
- КОПОЛКО (комитет по защите интересов потребителей);
- РЕМКО (комитет по стандартным образцам).

ПЛАКО подготавливает предложения по планированию работы ИСО, по организации и координации технических сторон работы. В сферу работы ПЛАКО входят рассмотрение предложений по созданию и роспуску технических комитетов, определение области стандартизации, которой должны заниматься комитеты.

СТАКО обязан оказывать методическую и информационную помощь Совету ИСО по принципам и методике разработки международных стандартов. Силами комитета проводятся изучение основополагающих принципов стандартизации и подготовка рекомендаций по достижению оптимальных результатов в данной области. СТАКО занимается также терминологией и организацией семинаров по применению международных стандартов для развития торговли.

КАСКО занимается вопросами подтверждения соответствия продукции, услуг процессов и систем качества требованиям стандартов, изучая практику этой деятельности и анализируя информацию. Комитет разрабатывает руководства по испытаниям и оценке соответствия (сертификации) продукции, услуг, систем качества, подтверждению компетентности испытательных лабораторий и органов по сертификации. Важная область работы КАСКО – содействие взаимному признанию и принятию национальных и региональных систем сертификации, а также использованию международных стандартов в области испытаний и подтверждения соответствия. КАСКО совместно с МЭК подготовлен целый ряд руководств по различным аспектам сертификации, которые широко используются в странах-членах ИСО и МЭК: принципы, изложенные в этих документах, учтены в национальных системах сертификации, а также служат основой для соглашений по оценке соответствия взаимопоставляемой продукции в торгово-экономических связях стран разных регионов. КАСКО также занимается вопросами создания общих требований к аудиторам по аккредитации испытательных лабораторий и оценке качества работы аккредитующих органов; взаимного признания сертификатов соответствия продукции и систем качества и др.

ДЕВКО изучает запросы развивающихся стран в области стандартизации и разрабатывает рекомендации по содействию этим странам в данной области.

Главные функции ДЕВКО – организация обсуждения в широких масштабах всех аспектов стандартизации в развивающихся странах, создание условий для обмена опытом с развитыми странами; подготовка специалистов по стандартизации на базе различных обучающих центров в развитых странах; содействие ознакомительным поездкам специалистов организаций, занимающихся стандартизацией в развивающихся странах; подготовка учебных пособий по стандартизации для развивающихся стран; стимулирование развития двустороннего сотрудничества промышленно развитых и развивающихся государств в облас-

ти стандартизации и метрологии. В этих направлениях ДЕВКО сотрудничает с ООН. Одним из результатов совместных усилий стало создание и функционирование международных центров обучения.

КОПОЛКО изучает вопросы обеспечения интересов потребителей и возможности содействия этому через стандартизацию; обобщает опыт участия потребителей в создании стандартов и составляет программы по обучению потребителей в области стандартизации и доведению до них необходимой информации о международных стандартах. Этому способствует периодическое издание Перечня международных и национальных стандартов, а также полезных для потребителей руководств.

КОПОЛКО участвовал в разработке руководства ИСО/МЭК по подготовке стандартов безопасности.

РЕМКО оказывает методическую помощь ИСО путем разработки соответствующих руководств по вопросам, касающимся стандартных образцов (эталонов). Кроме того, РЕМКО – координатор деятельности ИСО по стандартным образцам с международными метрологическими организациями, в частности с МОЗМ – Международной организацией законодательной метрологии.

Организация ИЕС (МЭК), образованная в 1906 г., является добровольной неправительственной организацией. Ее деятельность в основном связана со стандартизацией физических характеристик электротехнического и электронного оборудования. Основное внимание ИЕС уделяет таким вопросам, как, например, электроизмерения, тестирование, утилизация, безопасность электротехнического и электронного оборудования. Членами ИЕС являются национальные организации (комитеты) стандартизации технологий в соответствующих отраслях, представляющие интересы своих стран в деле международной стандартизации.

Язык оригинала стандартов МЭК – английский.

Организация ИТУ (Международный Союз Электросвязи) – международная межправительственная организация в области стандартизации электросвязи. Организация объединяет более 500 правительственных и неправительственных организаций. В ее состав входят телефонные, телекоммуникационные и почтовые министерства, ведомства и агентства разных стран, а также организации-поставщики оборудования для обеспечения телекоммуникационного сервиса. Основная задача ИТУ состоит в координации разработки гармонизированных на международном уровне правил и рекомендаций, предназначенных для построения и использования глобальных телесетей и их сервисов. В 1947 г. ИТУ получила статус специализированного агентства Организации Объединенных Наций (ООН).

Основными международными организациями, участвующими в работах по стандартизации, являются:

– Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН (ФАО). Была основана в 1945 г. как межправительственная специализированная организация ООН;

– Европейская экономическая комиссия ООН (ЕЭК ООН), является органом Экономического и социального совета ООН (ЭКОСОС), создана в 1947 г.;

– Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ). Создана в 1948 г. по инициативе Экономического и социального совета ООН и является специализированным учреждением ООН. Цель ВОЗ, которая определена ее Уставом, – достижение всеми народами возможно высшего уровня здоровья (здоровье трактуется как совокупность полного физического, душевного и социального благосостояния). Членами ВОЗ состоят более 180 государств, в том числе и Россия. ВОЗ имеет консультативный статус в ИСО и принимает участие в работе более чем 40 технических комитетов;

– Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) – это межправительственная организация, учрежденная под эгидой ООН для развития сотрудничества в области мирного использования атомной энергии. Работает с 1957 г., штаб-квартира – в Вене; 146 членов, в том числе Россия. Официальные языки МАГАТЭ – английский, русский, французский, испанский, китайский; рабочие – английский, русский, французский, испанский;

– Всемирная торговая организация (ВТО). Образована в 1993 г. на базе генерального соглашения по тарифам и торговле (ГАТТ);

– Международная организация потребительских союзов (МОПС). Ведет большую работу, связанную с обеспечением качества продукции и в первую очередь товаров широкого потребления. Создана в 1960 г. Членами МОПС являются свыше 160 потребительских ассоциаций из разных стран;

– Международная организация мер и весов (МОМВ). Основана в 1875 г. с целью унификации применяемых в разных странах систем единиц измерения, установления единообразия эталонов длины и массы. В настоящее время МОМВ кроме единиц длины и массы занимается системами единиц времени и частоты, а также электрическими, фотометрическими, стабилизированными лазерными, гравитационными, термометрическими и радиометрическими измерениями;

– Международная организация законодательной метрологии (МОЗМ) – межправительственная международная организации, имеющая своей целью международное согласование деятельности государственных метрологических служб или других национальных учреждений, направленное на обеспечение сопоставимости, правильности и точности результатов измерений в странах-членах МОЗМ. Организация создана в 1955 г. на основе Конвенции, ратифицированной законодательными органами стран-участниц;

– Международная организация гражданской авиации (ИКАО) – является специализированным учреждением Организации Объединенных Наций, полномочия которого предусматривают обеспечение безопасного, эффективного и упорядоченного развития международной гражданской авиации;

– Международный консультативный комитет по стандартизации систем космических данных (CCSDS) – был образован в 1982 г. крупнейшими космическими агентствами мира, служит форумом для обсуждения общих проблем в области развития и эксплуатации космических информационных систем. В настоящее время он состоит из десяти членов агентств, 22 агентства наблюдателей и свыше 100 промышленных партнеров.

Цели международной стандартизации [18]:

– сближение уровня качества продукции, изготавливаемой в различных странах;

– обеспечение взаимозаменяемости элементов сложной продукции;

– содействие международной торговле;

– содействие взаимному обмену научно-технической информацией и ускорение научно-технического прогресса.

ЕЭК ООН определил следующие основные приоритетные направления и задачи для международной стандартизации:

– здравоохранение и обеспечение безопасности;

– улучшение окружающей среды;

– содействие научно-техническому сотрудничеству;

– устранение технических барьеров в международной торговле, являющихся следствием негармонизованных нормативных документов.

Международные стандарты не имеют статуса обязательных для всех стран-участниц. Любая страна мира вправе применять или не применять их. Решение вопроса о применении международного стандарта ИСО связано в основном со степенью участия страны в международном разделении труда и состоянием ее внешней торговли.

Руководство ИСО/МЭК 21:2004 предусматривает прямое и косвенное применение международного стандарта.

Прямое применение – это применение международного стандарта независимо от его принятия в любом другом нормативном документе.

Косвенное применение – применение международного стандарта посредством другого нормативного документа, в котором этот стандарт был принят.

Руководство ИСО/МЭК 21 устанавливает систему классификации для принятых и адаптированных международных стандартов.

Идентичные (IDT): идентичные по техническому содержанию и структуре, но могут содержать минимальные редакционные изменения.

Измененные (MOD): принятые стандарты содержат технические отклонения, которые ясно идентифицированы и объяснены.

Не эквивалентный (NEQ): региональный или национальный стандарт не эквивалентен международным стандартам. Изменения ясно не идентифицированы и не установлено четкое соответствие.

ГСС России допускает следующие варианты правил применения международных и региональных стандартов:

– принятие аутентичного текста международного (регионального) стандарта в качестве государственного российского нормативного документа (ГОСТ Р) без каких-либо дополнений и изменений (метод обложки). Обозначается такой стандарт так, как это принято для отечественного стандарта;

– принятие аутентичного текста международного (регионального) стандарта, но с дополнениями, отражающими особенности российских требований к объекту стандартизации.

При обозначении такого нормативного документа к шифру отечественного стандарта добавляется номер соответствующего международного (регионального).

Международные, региональные стандарты, документы ЕЭК ООН и других международных, региональных организаций и национальные стандарты других стран могут применяться в качестве стандартов отраслей, стандартов предприятий и стандартов научно-технических, инженерных обществ и других общественных объединений до их принятия в качестве государственных стандартов Российской Федерации.

Стандарты ИСО – наиболее широко используемые во всем мире, их более 15 тыс., причем ежегодно пересматривается и принимается вновь 500–600 стандартов. Стандарты ИСО представляют собой тщательно отработанный вариант технических требований к продукции (услугам), что значительно облегчает обмен товарами, услугами и идеями между всеми странами мира.

По своему содержанию стандарты ИСО отличаются тем, что лишь около 20% из них включают требования к конкретной продукции. Основная же масса нормативных документов касается требований безопасности, взаимозаменяемости, технической совместимости, методов испытаний продукции, а также других общих и методических вопросов. Таким образом, использование большинства международных стандартов ИСО предполагает, что конкретные технические требования к товару устанавливаются в договорных отношениях.

Межгосударственная стандартизация – стандартизация объектов, представляющих межгосударственный интерес [10].

Межгосударственный стандарт (ГОСТ) – стандарт, принятый Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (далее – Межгосударственный совет) или Межгосударственной научно-технической комиссией по стандартизации и техническому нормированию в строительстве (далее – МНТКС).

Основными целями межгосударственной стандартизации являются:

- защита интересов потребителей и каждого государства-участника Соглашения в вопросах качества продукции, услуг и процессов (далее – продукция), обеспечивающих безопасность для жизни, здоровья и имущества населения, охрану окружающей среды;
- обеспечение совместимости и взаимозаменяемости продукции и других требований, представляющих межгосударственный интерес;
- содействие экономии всех видов ресурсов и улучшению экономических показателей производства государств-участников Соглашения;
- устранение технических барьеров в производстве и торговле, содействие повышению конкурентоспособности продукции государств-участников Соглашения на мировых товарных рынках и эффективному участию государств в межгосударственном и международном разделении труда;
- содействие повышению безопасности хозяйственных объектов государств-участников Соглашения при возникновении природных и техногенных катастроф, а также других чрезвычайных ситуаций.

Основными принципами межгосударственной стандартизации являются:

- взаимное стремление всех заинтересованных государств-участников Соглашения к достижению согласия по обеспечению качества взаимопоставляемой продукции;
- целесообразность разработки межгосударственного стандарта, учитывающая его социальную, экономическую, техническую необходимость и приемлемость для применения государствами-участниками Соглашения;
- обеспечение гармонизации межгосударственных стандартов с международными и региональными стандартами;
- пригодность межгосударственных стандартов в целях сертификации продукции и услуг;
- комплексность стандартизации взаимосвязанных объектов путем согласования требований к этим объектам и увязки сроков введения в действие нормативных документов по стандартизации;
- обеспечение соответствия межгосударственных стандартов современным достижениям науки, техники и передового опыта.

Основными направлениями работ при проведении межгосударственной стандартизации являются:

- установление единых (согласованных, гармонизированных) требований к продукции, обеспечивающих ее безопасность для жизни, здоровья и имущества населения, охрану окружающей среды, совместимость и взаимозаменяемость, а также единых методов контроля (испытаний);
- стандартизация общетехнических требований, представляющих межгосударственный интерес;

– организация ведения классификаторов технико-экономической информации, систем кодирования и их развитие;

– формирование, хранение и ведение фонда межгосударственных стандартов, а также международных, региональных и национальных стандартов других стран при наличии соответствующих соглашений и договоренностей, обеспечение государств-участников Соглашения этими стандартами, ведение и хранение действующих отраслевых стандартов на важнейшие группы продукции, представляющей межгосударственный интерес;

– издание и распространение межгосударственных стандартов и других межгосударственных документов по стандартизации;

– координация программ подготовки и повышения квалификации кадров в области стандартизации;

– научно-техническое сотрудничество в работах по международной стандартизации.

Объектами межгосударственной стандартизации являются:

– общетехнические нормы и требования, в том числе единый технический язык, типоразмерные ряды и типовые конструкции изделий общемашиностроительного применения (подшипники, крепеж и др.), совместимые программные и технические средства информационных технологий, справочные данные о свойствах материалов и веществ;

– объекты крупных промышленных и хозяйственных комплексов (транспорт, энергетика, связь и др.);

– объекты крупных межгосударственных социально-экономических и научно-технических программ, таких как обеспечение населения питьевой водой, создание системы контроля среды обитания и др.;

– взаимопоставляемая продукция, выпускаемая в ряде государств.

В межгосударственные стандарты включают:

– требования к качеству продукции, обеспечивающие ее безопасность для жизни, здоровья и имущества населения, охрану окружающей среды;

– требования техники безопасности и производственной санитарии;

– требования к совместимости и взаимозаменяемости продукции;

– параметрические ряды и типовые конструкции изделий;

– основные потребительские (эксплуатационные) свойства продукции, требования к упаковке, маркировке, транспортированию, хранению и утилизации продукции;

– методы контроля требований к продукции;

– требования, обеспечивающие техническое единство при разработке, производстве, эксплуатации (применении) и оказании услуг, в том числе правила оформления технической документации, допуски и посадки, термины и их определения, обозначения, метрологические и другие общетехнические правила и нормы;

- правила обеспечения качества продукции;
- требования к сохранению и рациональному использованию всех видов ресурсов.

В зависимости от специфики объекта стандартизации и содержания устанавливаемых к нему требований предусмотрены следующие основные виды межгосударственных стандартов:

– *стандарты основополагающие* – устанавливают общие организационно-методические положения для определенной области деятельности, а также общетехнические требования (нормы, правила), обеспечивающие взаимопонимание, техническое единство и взаимосвязь различных областей науки, техники и производства в процессе создания и использования продукции, охрану окружающей среды, охрану труда и другие общетехнические требования;

– *стандарты на продукцию (услуги)* – устанавливают требования к группам однородной продукции и, при необходимости, к конкретной продукции;

– *стандарты на процессы* – устанавливают требования к методам (способам, приемам, режимам, нормам) выполнения различного рода работ в технологических процессах разработки, изготовления, хранения, транспортирования, эксплуатации, ремонта и утилизации продукции;

– *стандарты на методы контроля* (испытаний, измерений, анализа) – устанавливают методы (способы, приемы, режимы и др.) проведения испытаний продукции при ее создании, сертификации и использовании (применении).

Контрольные вопросы

1. Какие международные организации по стандартизации действуют в настоящее время?
2. Какие задачи решает ИСО?
3. Что является целью международной стандартизации?
4. Каковы основные принципы межгосударственной стандартизации?
5. Что включается в межгосударственные стандарты?

3. СЕРТИФИКАЦИЯ

3.1. Правовые основы сертификации

3.1.1. Термины и определения в области сертификации

Слово *сертификат* в переводе с латинского означает «сделано верно» (*certum* – верно и *facere* – делать). Смыслом сертификата является соответствие продукции действующим требованиям или стандартам.

В настоящее время принято определение *сертификации соответствия* в системе ГОСТ Р как «действие третьей стороны, доказывающее, что обеспечивается необходимая уверенность в том, что должным образом идентифицированная продукция, процесс или услуга соответствует конкретному стандарту или другому нормативному документу».

В соответствии с Федеральным законом от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании» *сертификация* – форма осуществляемого органом по сертификации подтверждения соответствия объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров.

Под *подтверждением соответствия* понимается документальное удостоверение соответствия продукции требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров. Подтверждение соответствия является финальной частью его оценки, которой предшествуют различные доказательства (испытания, проверка производства и т.п.).

Форма подтверждения соответствия – определенный порядок документального удостоверения соответствия.

По признаку обязательности процедуры различают *обязательное и добровольное подтверждение соответствия*. В свою очередь, обязательное подтверждение соответствия подразделяется на *декларирование соответствия* и *обязательную сертификацию*.

Физическое или юридическое лицо, предоставившее продукцию или иной объект на сертификацию, а также лицо, осуществляющее декларирование соответствия, называется заявителем. Заявитель отвечает за качество и безопасность объекта.

Документ, удостоверяющий соответствие объекта требованиям технических регламентов, положениям стандартов и условиям договоров, носит название *сертификата соответствия*.

Форма подтверждения соответствия продукции требованиям технических регламентов является *декларированием соответствия* [28].

Документ, удостоверяющий соответствие выпускаемой в обращение продукции требованиям технических регламентов, называется *декларацией о соответствии*.

Обозначение, служащее для информирования приобретателей о соответствии объекта сертификации установленным требованиям, является *знаком соответствия*.

Обозначение, служащее для информирования приобретателей о соответствии выпускаемой в обращение продукции требованиям технических регламентов, называется *знаком обращения на рынке*. Постановлением Правительства Российской Федерации от 19.11.2003 № 696 «О знаке обращения на рынке» утверждено описание, изображение и варианты обозначения знака обращения на рынке, предназначенного для маркирования продукции, которая соответствует требованиям технических регламентов и вариантов его изображения [24].

Органом по сертификации является юридическое лицо или индивидуальный предприниматель, аккредитованные в установленном порядке для выполнения работ по сертификации.

Совокупность правил выполнения работ по сертификации, ее участников и правил функционирования системы сертификации в целом есть *система сертификации*. Основными участниками системы сертификации являются органы по сертификации и испытательные лаборатории.

Показателями качества сертификации являются *достоверность* и *беспристрастность*. Достоверность оценки соответствия объекта сертификации требованиям нормативных документов определяется компетентностью органов по сертификации и испытательных лабораторий. Беспристрастность результатов сертификации зависит от степени независимости всех участников сертификации.

Контрольные вопросы

1. Что такое сертификация соответствия?
2. Что такое декларация о соответствии?
3. В чем отличие обязательного и добровольного подтверждения соответствия?
4. Что такое сертификат соответствия?
5. Что является показателем качества сертификации?

3.1.2. Основные цели, принципы и объекты сертификации

В соответствии с законом РФ «О техническом регулировании» сертификация осуществляется в целях:

1) удостоверения соответствия продукции, процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, работ, услуг или иных объектов техническим регламентам, стандартам и условиям договоров;

2) содействия приобретателям в компетентном выборе продукции, работ и услуг на российском и международном рынках;

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

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

5) контроля безопасности продукции для окружающей среды, жизни, здоровья и имущества.

Для достижения указанных целей сертификации должен быть решен ряд важных задач, к числу которых относятся:

1) создание систем сертификации однородной продукции путем установления правил сертификации продукции с учетом ее производства, поставки, требований международных систем и соответствующих соглашений;

2) определение номенклатуры обязательных показателей безопасности для потребителя и окружающей среды, совместимости и взаимозаменяемости, введение их в стандарты и другие нормативные документы;

3) аккредитация действующих испытательных лабораторий, а также создание и аккредитация новых;

4) подготовка и аккредитация экспертов;

5) разработка требований к стандартам и другим нормативным документам, применяемым для сертификации продукции, процессов и услуг;

6) модернизация стандартизованных методов испытаний, в том числе экспресс-методов, отвечающих требованиям международных стандартов;

7) установление порядка проведения обязательной и добровольной сертификации;

8) международное и региональное сотрудничество в области сертификации, заключение двухсторонних соглашений о взаимном признании результатов сертификации.

Проведение работ по сертификации осуществляется на основе следующих принципов:

1) доступности информации о порядке подтверждения соответствия заинтересованным лицам;

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

3) установления перечня форм и схем обязательной сертификации в отношении определенных видов продукции в соответствующем техническом регламенте;

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

- 5) наличия законодательной основы;
- 6) гармонизации правил и рекомендаций по сертификации с действующими международными, региональными и национальными системами сертификации других стран;
- 7) компетентности и независимости органов по сертификации, обеспечивающих объективность и достоверность подтверждения соответствия продукции установленным в нормативных документах требованиям;
- 8) добровольности заявителя при выборе органа по сертификации, если функционирует несколько органов по сертификации одной и той же продукции;
- 9) открытости системы сертификации для участия в ней предприятий, учреждений и организаций независимо от форм собственности, признающих и выполняющих ее требования;
- 10) информирования всех участников сертификации – изготовителей, потребителей, общественных организаций, органов по сертификации испытательных лабораторий и других заинтересованных субъектов – о правилах и результатах сертификации при сохранении конфиденциальности информации, составляющей коммерческую тайну.

Объектами сертификации являются продукция, услуги, работы, персонал, системы качества, рабочие места и пр., подлежащие или подвергшиеся сертификации.

Продукция, подлежащая сертификации, может быть представлена продовольственным сырьем, пищевыми продуктами, табачными изделиями, непродовольственными товарами.

Одной из важнейших задач в области сертификации является определение безопасности пищевых продуктов, т.к. 70% вредных для человека веществ попадает в организм вместе с пищей и 30% – с водой и через воздух. Таким образом, пища является одним из главных факторов, определяющих здоровье нации и сохранение генофонда. Система сертификации пищевых продуктов и продовольственного сырья имеет 300 органов по сертификации и 800 испытательных лабораторий. Практически сертификацией пищевых продуктов занимается такое же число организаций, которое занимается остальными объектами, вместе взятыми.

Объекты обязательной сертификации определяются постановлением Правительства РФ от 29 апреля 2002 г. № 287 «Об утверждении перечня товаров, работ и услуг, подлежащих обязательной сертификации».

Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии РФ разработана Номенклатура продукции и услуг (работ), в отношении которых законодательными актами Российской Федерации предусмотрена их обязательная сертификация (25.05.2006 г.).

Объектами добровольной сертификации являются системы качества, производства, а также продукция, работы и услуги, не подлежащие в соответствии с законодательными актами РФ обязательной сертификации.

ции. Проведение добровольной сертификации ограничивает доступ на рынок некачественных изделий за счет проверки таких показателей, как надежность, эстетичность, экономичность и др. При этом добровольная сертификация не заменяет обязательную и ее результаты не являются основанием для запрета продукции. Она в первую очередь направлена на борьбу за клиента. Это в полной мере касается и добровольной сертификации услуг.

Контрольные вопросы

1. В каких целях осуществляется сертификация?
2. На основе каких принципов осуществляется проведение работ по сертификации?
3. Что является объектами сертификации?
4. Какие задачи решает сертификация?
5. Какая продукция подлежит сертификации?

3.1.3. Качество продукции и защита потребителя

Качество – это всеобщность свойств и характеристик изделия или услуги, которые определяют их способность удовлетворять определённые или подразумеваемые потребности. Сложность понятия качества предполагает его многоаспектность, т.е. понятие качества можно рассматривать с философских, социальных, экономических, технических и иных точек зрения. В конкурентной борьбе качество, наряду с нововведениями является единственным, но самым действенным оружием. Именно борьба за потребителя (а в последние десятилетия и вообще за выход на рынок) заставляет производителей соревноваться в улучшении качественных характеристик своей продукции.

Современная система управления качеством включает в себя целый ряд взаимосвязанных подсистем. Это и подсистемы учета и минимизации затрат; подсистемы статистического контроля и подсистема мотивации персонала; подсистемы показателей оценки качества и т.п. Качество оценивается при помощи систем показателей, которые зафиксированы в нормативно-справочной документации:

1. *Показатели назначения* (функциональные) характеризуют свойства продукции, определяющие основные функции, для выполнения которых она предназначена, и обуславливают область ее применения.

Они подразделяются на показатели функциональной и технической эффективности (производительность станка, прочность ткани); конструктивные (габаритные размеры, коэффициенты сборности и взаимозаменяемости); показатели состава и структуры (процентное содержание серы в коксе, концентрация примеси в кислотах).

2. *Показатели надежности* характеризуют свойства безотказности, долговечности, ремонтпригодности и сохраняемости.

Безотказность показывает свойство изделия непрерывно сохранять работоспособность в течение некоторого времени или некоторой наработки, выражающееся в вероятности безотказной работы, средней наработке до отказа, интенсивности отказов.

Долговечность – свойство изделия сохранять работоспособность до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонтов. Единичными показателями долговечности являются средний ресурс, средний срок службы.

Ремонтопригодность – это свойство изделия, заключающееся в приспособленности его к предупреждению и обнаружению причин возникновения отказов, повреждений и устранению их последствий путем проведения ремонтов и технического обслуживания.

Сохраняемость – свойство продукции сохранять исправное и работоспособное, пригодное к потреблению состояние в течение и после хранения и транспортирования. Единичными показателями сохраняемости могут быть средний срок сохраняемости и назначенный срок хранения.

3. *Эргономические показатели*, характеризующие систему «человек-изделие-среда использования» и учитывающие комплекс гигиенических, антропометрических, физиологических и психологических свойств человека, делятся на следующие группы:

– гигиенические (освещенность, температура, излучение, вибрация, шум);

– антропометрические (соответствие конструкции изделия размерам и форме тела человека, соответствие распределению веса человека);

– физиологические (соответствие конструкции изделия силовым и скоростным возможностям человека);

– психологические (соответствие изделия возможностям восприятия и переработке информации).

4. *Показатели экономичности* определяют совершенство изделия по уровню материальных, топливо-энергетических и трудовых ресурсов на его производство и эксплуатацию (потребление).

5. *Эстетические показатели* характеризуют информационно-художественную выразительность изделия (оригинальность, стилевое соответствие, соответствие моде), рациональность формы (соответствие формы назначению, конструктивному решению, особенностям технологии изготовления и применяемым материалам), целостность композиции (пластичность, упорядоченность графических изобразительных элементов).

6. *Показатели технологичности* имеют отношение к таким свойствам конструкции изделия, которые определяют его приспособленность к достижению оптимальных затрат при производстве, эксплуатации и восстановлении заданных значений показателей качества. Они являются определяющими для показателей экономичности. Единичные показате-

ли технологичности – удельная трудоемкость, материалоемкость, энергоемкость изготовления и эксплуатации изделия, длительность цикла технического обслуживания и ремонтов и др.

7. *Показатели стандартизации и унификации* характеризуют насыщенность изделия стандартами, унифицированными и оригинальными составными частями, каковыми являются входящие в него детали, узлы, агрегаты, комплекты и комплексы. К данной группе относятся коэффициент применяемости, коэффициент повторяемости, коэффициент унификации изделия или группы изделий.

8. *Патентно-правовые показатели* характеризуют степень патентной защиты патентной частоты технических решений, использованных в изделии, определяющей ее конкурентоспособность на внутреннем и внешнем рынке.

9. *Экологические показатели* определяют уровень вредных воздействий на окружающую среду в процессе эксплуатации или потребления изделия. К ним относятся: содержание вредных примесей, выбрасываемых в окружающую среду; вероятность выброса вредных частиц, газов и излучений, уровень которых не должен превышать предельно допустимой концентрации.

10. *Показатели безопасности* характеризуют особенности продукции, обуславливающие при ее использовании безопасность человека (обслуживающего персонала) и других объектов. Они должны отражать требования к мерам и средствам защиты человека в условиях аварийной ситуации, не санкционированной и не предусмотренной правилами эксплуатации в зоне возможной опасности.

Рассмотренные выше показатели качества могут быть использованы в основном для оценки продукции производственного назначения. Им аналогичны показатели качества предметов потребления, однако они должны учитывать специфику назначения и использования этих предметов [26].

Например, для оценки качества домашних электрических холодильников используются следующие показатели: функциональные (объем холодильной и морозильной камеры, номинальная температура последней); эстетические и эргономические (внешний вид – дизайн, форма, удобство пользования камерами, дверцами); экономичности (удельное потребление энергии на единицу массы продукта, средние межремонтные сроки, средние потери от производимых ремонтов).

При оценке отечественных товаров для населения применяются такие показатели, как сорт (пищевые продукты, продукция легкой промышленности), группа сложности (бытовая радиоаппаратура), марка (цемент, кирпич), категория качества (видеокассеты).

В мировой практике с целью оценки степени превосходства продукции используется градация (класс, сорт) – категория или разряд,

присвоенные продукции, имеющей то же самое функциональное применение, но различные требования к качеству. При численном обозначении высшему классу обычно присваивается число 1 (с понижением соответственно до 2, 3 и т.п.), а при обозначении количеством каких-либо знаков, например звездочек, обычно низший класс имеет меньшее количество таких знаков.

Защита прав потребителей – это комплекс мер, реализуемых государством и направленных на регулирование общественных отношений, возникающих между потребителем (физическим лицом, приобретающим товар или услугу для личных, семейных домашних и иных нужд, не связанных с предпринимательской деятельностью) и субъектом предпринимательской деятельности – изготовителем, исполнителем, продавцом и включающих в себя: установление конкретных прав потребителей; формы возможных нарушений прав и механизм их защиты; ответственность за нарушение прав потребителей.

Источниками правового регулирования в сфере защиты прав потребителей в России являются:

– Закон Российской Федерации от 7 февраля 1992 г. № 2300-1 «О защите прав потребителей» (с изменениями от 25 октября 2007 г.);

– Гражданский кодекс Российской Федерации;

– Федеральный закон от 26.01.1996 № 15-ФЗ «О введении в действие части второй Гражданского кодекса Российской Федерации» (ст. 9);

– «Руководящие принципы для защиты интересов потребителей» (приняты 09.04.1985 Резолюцией № 39/248 на 106-ом пленарном заседании Генеральной Ассамблеи ООН, изменения от 14.05.2009 г.).

Закон «О защите прав потребителей» – так называемый «вертикальный» закон. Его нормы носят системообразующий характер, так как содержат ссылки на иные нормативные правовые акты. Все вместе они образуют систему законодательства о защите прав потребителей.

В настоящее время действует более 20 подзаконных актов, принятых непосредственно во исполнение требований Закона «О защите прав потребителей», в том числе:

– Постановление Правительства РФ от 19 января 1998 года № 55 «Об утверждении правил продажи отдельных видов товаров, перечня товаров длительного пользования, на которые не распространяется требование покупателя о безвозмездном предоставлении ему на период ремонта или замены аналогичного товара и перечня непродовольственных товаров надлежащего качества, не подлежащих возврату или обмену на аналогичный товар других размеров, формы, габаритов, фасона, расцветки или комплектации» (редакция 01.02.2005 г.);

– Перечень технически сложных товаров, в отношении которых требования потребителя об их замене подлежат удовлетворению в случае обнаружения в товарах существенных недостатков. Утвержден Постановлением Правительства РФ от 13 мая 1997 г. № 575 (05.08.2009 г.);

– Постановление Правительства РФ от 07.12.2000 года № 918 «Об утверждении правил продажи товаров по образцам» и другие.

По отдельным вопросам разрешения судами споров в области защиты прав потребителей Пленум Верховного суда Российской Федерации издал Постановление № 7 от 29.09.1994 «О практике рассмотрения судами дел о защите прав потребителей» (редакция 11.05.2007 № 24).

15 марта 1961 года Джон Ф. Кеннеди произнес в Конгрессе США речь, в которой он впервые охарактеризовал понятие «потребитель» и назвал четыре основных права потребителя:

- право на информацию;
- право на безопасность;
- право на выбор;
- право быть услышанным.

Всемирная организация союзов потребителей (Consumer International – CI) дополнила список прав потребителей:

- право на возмещение ущерба;
- право на потребительское образование;
- право на удовлетворение базовых потребностей;
- право на здоровую окружающую среду.

Для более эффективной защиты прав потребителей в Российской Федерации предусмотрен ряд мер, упрощающих доступ потребителей к правосудию, в случае нарушения их прав.

Например, иски о защите прав потребителей могут быть предъявлены по выбору истца в суд по месту:

- нахождения организации, а если ответчиком является индивидуальный предприниматель, – его жительства;
- жительства или пребывания истца;
- заключения или исполнения договора.

Для формирования высокоэффективной и социально ориентированной рыночной экономики в Российской Федерации предполагается создание гибкого и надежного механизма защиты прав потребителей и поддержки отечественных товаропроизводителей.

При этом должны быть решены несколько принципиальных задач:

- добиться коренного повышения качества и безопасности продукции и услуг;
- успешно осуществлять интеграцию отечественной экономики в мировую систему, добиться улучшения условий доступа российских товаров и услуг на зарубежные рынки путем вступления во Всемирную торговую организацию (ВТО) и Европейский союз. Принимая условия ВТО, не допустить ущемления интересов российских производителей товаров и услуг;
- разработать гибкую систему безопасности российского потребителя продукции и услуг при усилении ответственности производителей и поставщиков за некачественную продукцию;

– повысить конкурентоспособность отечественной продукции на мировых рынках.

На решение этих задач и нацелено подтверждение соответствия продукции или услуг (обязательное – в виде декларации о соответствии или обязательной сертификации или добровольное – в виде добровольной сертификации).

Контрольные вопросы

1. Что такое качество продукции?
2. При помощи каких систем показателей оценивают качество?
3. Что такое защита прав потребителей?
4. Что является источниками правового регулирования в сфере защиты прав потребителей в России?
5. Каковы основные права потребителя?

3.1.4. Правовая база подтверждения соответствия

В начале 90-х годов в РФ были сформированы основы правовой, нормативной и технической базы сертификации. Сертификация как обязательная процедура защиты прав потребителей была законодательно определена Законом «О защите прав потребителей» от 07.02.1992 № 2300-1, который ввел в действие в России систему обязательной сертификации ГОСТ Р [39]. Аналогично обязательную сертификацию вводили ФЗ от 17.07.1999 № 181-ФЗ «Об основах охраны труда в Российской Федерации», ФЗ от 13.12.1996 № 150-ФЗ «Об оружии», ФЗ от 16.02.1995 № 15-ФЗ «О связи», ФЗ от 20.02.1995 № 24-ФЗ «Об информации, информатизации и защите информации», ФЗ 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности», ФЗ от 02.01.2000 № 29-ФЗ «О качестве и безопасности пищевых продуктов» – всего более 20 законов.

Законом, устанавливающим подтверждение соответствия в настоящее время, является Федеральный закон от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании» (редакция 01.12.2007 г.).

Он заменяет законы РФ «О стандартизации», «О сертификации продукции и услуг», а также положения многих других законодательных актов, которые затрагивают правоотношения в сфере разработки, утверждения и применения нормативно-технических документов, подтверждения соответствия и осуществления надзора за их соблюдением. Обязательные технические нормы, согласно принятому закону, могут быть установлены только в соответствии с техническими регламентами, принимаемыми федеральными законами и международными договорами и, при особой необходимости, указами Президента и постановлениями Правительства РФ на определенный срок до принятия соответствующих федеральных законов.

На основании российского законодательства о техническом регулировании определение *технический регламент* – это документ особого рода, содержащий исчерпывающий перечень требований, предъявляемых государством к тому или иному виду деятельности. Иные требования могут вноситься только изменениями и дополнениями в данный регламент, но не документами. Таким образом, это целостное и системное регулирование направлений деятельности.

Технический регламент может быть принят: Федеральным законом, Указом Президента Российской Федерации, Ратифицированным международным договором, Постановлением Правительства Российской Федерации.

Его принятие по изложенным правилам означает, что министерства и ведомства больше не смогут устанавливать обязательные требования в этой сфере, о чем сказано в законе: «Федеральные органы исполнительной власти вправе издавать в сфере технического регулирования акты только рекомендательного характера, за исключением случаев, установленных ст. 5 настоящего Федерального закона (ст. 5 относится к оборонной продукции)».

Закон предусматривает освобождение предпринимателей от мелочной опеки органов исполнительной власти, кардинальное повышение уровня правового регулирования, деbüroкратизацию экономики и имеет целью устранение необоснованных технических и административных препятствий в развитии предпринимательства, прекращение хозрасчетной деятельности надзорных органов, упорядочение в целом порядка разработки обязательных технических норм, уменьшение проблем при обязательной сертификации. Данный документ является комплексным законодательным актом РФ и устанавливается на высшем юридическом уровне на основе Конституции РФ и имеет огромное социально-экономическое значение, поскольку направлен на установление правил государственного регулирования требований к продукции, включая товары народного потребления, а также требований к работам и услугам в интересах потребителей. Закон вводит новую систему государственного нормирования в данной области, систему нормативной документации, вносит ясность во многие понятия, коренным образом меняет роль и значение стандартизации и стандартов, порядок функционирования различных институтов в данной области, включая организацию государственного контроля, кардинально меняет порядок установления требований к проведению работ и оказанию услуг.

Что касается международных договоров, то технический регламент не может быть принят международным договором, заключенным на уровне министерств, ведомств или субъектов федерации. Такой договор должен быть ратифицирован Российским парламентом на федеральном уровне.

Процедура принятия технических регламентов федеральными законами является основной. Российской Федерации имеет право издать

постановление о техническом регламенте до вступления в силу соответствующего федерального закона. При этом порядок принятия такого постановления должен полностью соответствовать требованиям закона «О техническом регулировании». Правом издать указ о техническом регламенте, не придерживаясь процедуры, предусмотренной в законе, обладает Президент Российской Федерации. Однако такой указ может быть издан в исключительных случаях, при возникновении обстоятельств, приводящих к непосредственной угрозе жизни и здоровью граждан, окружающей среде, жизни или здоровью животных и растений.

Обязательные требования к объектам технического регулирования составляют основу технического регламента. Обязательно указано, что это должны быть требования, обеспечивающие:

- 1) безопасность жизни и здоровья граждан;
- 2) безопасность имущества физических и юридических лиц, государственного и муниципального имущества;
- 3) охрану окружающей среды; охрану жизни и здоровья животных и растений;
- 4) предупреждение действий, вводящих в заблуждение потребителей.

В регламенте должен содержаться полный перечень продукции, процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, в отношении которых устанавливаются его требования. Не имеют необходимости в обязательном внесении в список не включенные в технические регламенты требования к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, правилам и формам оценки соответствия, правила идентификации, требования к терминологии, упаковке, маркировке или этикеткам и правилам их нанесения.

На переходный период в систему технического законодательства также входят оставшиеся обязательными до принятия соответствующих технических регламентов те требования ранее принятых нормативных документов (ГОСТов, СанПиНов, СНиПов и пр.), которые соответствуют целям технического регулирования, как это определено переходными положениями закона, а именно исключительно требования по безопасности. Также на переходный период входят федеральные законы и акты Правительства в сфере технического регулирования, полностью или частично сохраняющие свою силу в соответствии с временными исключениями или переходными положениями закона.

Можно выделить следующие ограничения сферы технического регулирования в рамках системы технических регламентов, представляющиеся целесообразными, как минимум, на начальных этапах подготовки технического законодательства:

- 1) техническими регламентами регулируются не любые виды безопасности, а лишь связанные с возможностью непосредственного причинения вреда либо самой продукцией, либо в процессе ее производства;

2) техническими регламентами регулируются лишь те виды деятельности, к субъектам которых государством не могут быть предъявлены обязательные требования иначе, чем посредством технического законодательства;

3) техническими регламентами регулируется исключительно сфера технической безопасности, но не безопасности вообще;

4) техническими регламентами покрывается преимущественно сфера регулирования государством разного рода видов деятельности (ограничения прав граждан), но не сфера выполнения государственными органами функций по обеспечению безопасности граждан, национальной безопасности и т.п.

Базовым принципом новой системы технического регулирования является ограничение обязательных требований исключительно параметрами, обеспечивающими безопасность (но не потребительские достоинства, качество и т.п.).

В правовую базу подтверждения соответствия также входят постановления Правительства РФ «Об утверждении перечней продукции и услуг, подлежащих обязательной сертификации» от 05.08.2009 г. № 637, «О внесении изменений в перечень товаров, подлежащих обязательной сертификации, перечень работ и услуг, подлежащих обязательной сертификации, и в перечень продукции, соответствие которой может быть подтверждено декларацией о соответствии» от 08.12.2008 г. № 917, «О перечне товаров текстильной и легкой промышленности, подлежащих обязательной сертификации» от 19.02.2008 г. № 98, «Об утверждении перечня продукции, соответствие которой может быть подтверждено декларацией о соответствии» от 30.09.2004 г. № 766, «О мерах по защите потребительского рынка РФ от проникновения некачественных товаров» от 13.07.2004 г. № 799 и др.

Контрольные вопросы

1. Какой закон определяет сертификацию как обязательную процедуру защиты прав потребителей?
2. Какой закон устанавливает подтверждение соответствия в настоящее время?
3. Что такое технический регламент?
4. Какие виды деятельности регулируются техническими регламентами?
5. Какие обязательные требования к объектам технического регулирования составляют основу технического регламента?

3.2. Системы и схемы сертификации

3.2.1. Системы обязательной и добровольной сертификации продукции и услуг

Сертификация – это способ контроля товаров и услуг, поступающих на потребительский рынок, гарантирующий качество. Сертификация подтверждает заявленное качество товара.

Российская система сертификации включает в себя обязательную и добровольную сертификацию товаров и услуг. Обязательной сертификации подлежат товары, которые входят в специальные списки, утвержденные органами государственной власти. Остальные изделия могут быть сертифицированы по желанию компании-производителя или продавца продукции.

Обязательная сертификация является формой государственного контроля за безопасностью продукции. Ее осуществление связано с определенными обязанностями, налагаемыми на предприятия, в том числе материального характера. Поэтому она может осуществляться лишь в случаях, предусмотренных законодательными актами РФ, т.е. законами и нормативными актами Правительства РФ. Отсюда второе наименование обязательной сертификации – «сертификация в законодательно регулируемой сфере».

В соответствии со ст. 7 Закона «О защите прав потребителей» перечни товаров (работ, услуг), подлежащих обязательному подтверждению соответствия, утверждаются Правительством РФ. На основании этих перечней разрабатывается и вводится в действие постановлением Ростехрегулирования «Номенклатура продукции и услуг (работ), в отношении которых законодательными актами Российской Федерации предусмотрено их обязательное подтверждение соответствия». В перспективе объекты обязательного подтверждения будут устанавливаться техническими регламентами.

Добровольная сертификация проводится в соответствии с ФЗ «О техническом регулировании» по инициативе заявителей (изготовителей, продавцов, исполнителей) в целях подтверждения соответствия продукции (услуг) национальным стандартам, стандартам организаций, системам добровольной сертификации, условиям договоров.

Добровольная сертификация проводится на условиях договора между заявителем и органом по сертификации. Добровольная сертификация продукции, подлежащей обязательной сертификации, не может заменить обязательную сертификацию такой продукции. Создать систему добровольной сертификации может не только юридическое лицо, но и индивидуальный предприниматель или оба указанных субъекта.

Примерами систем добровольной сертификации могут быть:

- система добровольной сертификации на товары и услуги РИПИ, разработанная Российским институтом потребительских испытаний;
- система стоимостной оценки автотранспортных средств (СЕРТО-ЦАТ), разработанная Министерством автомобильного транспорта РФ;
- система сертификации экологического агропроизводства (ЭкоНива), разработанная АОЗТ «ЭкоНива»;
- система сертификации санаторно-оздоровительных услуг, разработанная Центром сертификации Центрального региона (ЦСЦР).
- система добровольной сертификации информационных услуг по вопросам обеспечения единства измерений при обращении на рынке лабораторного оборудования и средств контроля, разработанная научно-исследовательским институтом метрологии (ФГУП «УНИИМ»).

В отличие от обязательной сертификации, подтверждающей только требования безопасности, добровольная сертификация решает более широкий круг задач, в частности:

- 1) подтверждение соответствия требованиям стандартов, а также ряда показателей качества, дополняющих безопасность;
- 2) подтверждение подлинности продукции;
- 3) проверка адекватности цены качеству товара;
- 4) подтверждение соответствия системы качества организации требованиям ИСО 9000;
- 5) подтверждение соответствия системы управления окружающей средой требованиям ИСО 14000;
- 6) подтверждение соответствия компетентности персонала, претендующего на работу в качестве эксперта, установленным требованиям;
- 7) подтверждение соответствия процессов жизненного цикла продукции (производство, ремонт, перевозки и пр.) установленным требованиям;
- 8) подтверждение соответствия лабораторного оборудования и средств контроля метрологическим требованиям.

В РФ в настоящее время преобладает обязательная сертификация, за рубежом – добровольная.

В связи с тем, что Федеральным законом «О техническом регулировании» услуги и работы выведены из системы обязательной сертификации, выданный в системе добровольной сертификации сертификат является единственным документом, который гарантирует потребителям надлежащее качество услуги. Поэтому значительная часть добровольной сертификации имеет своим объектом услуги.

В настоящее время Россия участвует в следующих международных системах сертификации:

- системе международной электротехнической комиссии (МЭК) по испытаниям электрооборудования на соответствие стандартам безопасности;

- системе сертификации легковых, грузовых автомобилей, автобусов и других транспортных средств (ЕЭК ООН);
- системе сертификации ручного огнестрельного оружия и патронов;
- системе сертификации изделий электронной техники МЭК;
- международной системе сертификации метрологического оборудования и приборов;
- соглашении о взаимном признании результатов испытаний импортируемых летательных аппаратов и сертификации отдельных деталей самолетов;
- международной морской организации при ООН (Конвенция по безопасности мореплавания).

Контрольные вопросы

1. Что такое сертификация?
2. В чем отличие добровольной и обязательной сертификации?
3. Какие задачи решает добровольная сертификация?
4. В каких международных системах сертификации в настоящее время участвует РФ?
5. Что гарантирует потребителям надлежащее качество услуги?

3.2.2. Сертификат качества, сертификат соответствия

Сертификат качества – свидетельство, удостоверяющее качество фактически поставленного товара и его соответствие условиям договора. В сертификате качества дается характеристика товара либо подтверждается соответствие товара определенным стандартам или техническим условиям заказа [27].

Сертификат качества выдается компетентными организациями, торговыми палатами, специальными лабораториями как в стране экспорта, так и импорта. Российский сертификат качества выдается сертификационным центром системы сертификации ГОСТ Р. Российский сертификат качества принято называть сертификатом соответствия. Стороны договора купли-продажи могут договориться о предоставлении сертификатов качества различных контрольных и проверочных учреждений.

Сертификат соответствия продукции действителен в течение указанного в нем срока.

Российский сертификат соответствия ГОСТ Р на продукцию может быть выдан только при наличии необходимых для данной продукции дополнительных сертификационных документов: гигиеническое заключение, ветеринарное свидетельство, сертификат пожарной безопасности и др. В сертификате соответствия ГОСТ Р должны быть ссылки на перечисленные выше документы.

Российские сертификаты соответствия бывают двух типов: добровольные и обязательные. Продукция, не подлежащая обязательной сертификации, допускается к ввозу на таможенную территорию России при наличии отказных писем, декларации соответствия или добровольного сертификата соответствия. Сертификация продукции в зависимости от вида товара может проводиться как добровольная сертификация товаров, обязательная сертификация продукции или декларирование соответствия.

Российский сертификат пожарной безопасности является обязательной составной частью сертификата качества системы сертификации ГОСТ Р. Порядок организации и проведения пожарной сертификации продукции определяется Государственной противопожарной службой по согласованию с Комитетом Российской Федерации по стандартизации, метрологии и пожарной сертификации.

Выдают российский сертификат пожарной безопасности аккредитованные центры пожарной сертификации на основании пожарных испытаний продукции в испытательных лабораториях. Некоторые типы сертификатов выдаются на основании действующего пожарного сертификата.

Санитарно-эпидемиологическое (гигиеническое) заключение подтверждает соответствие продукции и товаров требованиям санитарного законодательства в случае неукоснительного соблюдения установленных правил при производстве, хранении, транспортировке и реализации продукции и товаров.

Гигиеническое заключение выдается на один вид продукции, при этом в заключении или приложении к нему могут быть указаны несколько номенклатурных единиц (торговых марок) продукции. Принцип их объединения – выработка продукции по единой нормативно-технологической документации с едиными гигиеническими критериями безопасности. Гигиеническое заключение выдается на срок до 5 лет. В определенных случаях, при выработке опытных партий новых видов продукции, внедрении принципиально новых технологий, использовании нетрадиционного сырья или компонентов, срок действия гигиенического заключения может быть сокращен.

Контрольные вопросы

1. Что такое сертификат качества?
2. Кто выдает российский сертификат качества?
3. Какие сертификационные документы необходимы для получения российского сертификата соответствия ГОСТ Р на продукцию?
4. Каких типов бывают российские сертификаты соответствия?
5. В течение какого срока действителен сертификат соответствия продукции?

3.2.3. Схемы сертификации

Схемы сертификации – определенная совокупность действий, официально принимаемая в качестве доказательства соответствия продукции заданным требованиям [2].

Типовые схемы сертификации приведены в табл. 8.

Таблица 8

Типовые схемы сертификации

Номер схемы	Доказательство соответствия	Проверка производства	Инспекционный контроль
1	2	3	4
1	Испытания типа		
1а	Испытания типа	Анализ состояния производства	
2	Испытания типа		Испытания образцов, взятых у продавца
2а	Испытания типа	Анализ состояния производства	Испытания образцов, взятых у продавца. Анализ состояния производства
3	Испытания типа		Испытания образцов, взятых у изготовителя
3а	Испытания типа	Анализ состояния производства	Испытания образцов, взятых у изготовителя. Анализ состояния производства
4	Испытания типа		
4а	Испытания типа	Анализ состояния производства	Испытания образцов, взятых у продавца. Испытания образцов, взятых у изготовителя. Анализ состояния производства
5	Испытания типа	Сертификация производства или сертификация системы качества	Контроль сертифицированной системы качества (производства). Испытания образцов, взятых у продавца и (или) изготовителя

1	2	3	4
6	Рассмотрение заявки-декларации	Сертификация системы качества	Контроль сертифицированной системы качества
7	Испытание партии		
8	Испытание каждого образца		
9	Рассмотрение заявки-декларации		
9а	Рассмотрение заявки-декларации	Анализ состояния производства	
10	Рассмотрение заявки-декларации		Испытания образцов, взятых у изготовителя и у продавца
10а	Рассмотрение заявки-декларации	Анализ состояния производства	Испытания образцов, взятых у изготовителя и у продавца. Анализ состояния производства

Испытания продукции производятся на основе оценивания одного или нескольких образцов, являющихся ее яркими представителями.

Необходимость и объем испытаний продукции, место отбора образцов определяет орган по сертификации продукции по результатам инспекционного контроля за сертифицированной системой качества (производством).

Схемы сертификации продукции 1–8 приняты в зарубежной и международной практике и классифицированы ИСО. Схемы сертификации 1а, 2а, 3а и 4а – дополнительные и являются модификацией соответственно схем сертификации продукции 1, 2, 3 и 4.

Схемы сертификации продукции 9–10а основаны на использовании декларации о соответствии поставщика, принятой в ЕС в качестве элемента подтверждения соответствия продукции установленным требованиям.

Схемы сертификации 1–6 и 9а–10а применяются при сертификации продукции, серийно выпускаемой изготовителем в течение срока действия сертификата соответствия, схемы сертификации продукции 7, 8 – при сертификации уже выпущенной партии или единичного изделия.

Схемы сертификации продукции 1–4 рекомендуется применять в следующих случаях:

– схему 1 – при ограниченном, заранее оговоренном объеме реализации продукции, которая будет поставляться (реализовываться) в те-

ние короткого промежутка времени отдельными партиями по мере их серийного производства (для импортной продукции – при краткосрочных контрактах; для отечественной продукции – при ограниченном объеме выпуска);

- схему 2 – для импортной продукции при долгосрочных контрактах или при постоянных поставках серийной продукции по отдельным контрактам с выполнением инспекционного контроля на образцах продукции, отобранных из партий, завезенных в Российскую Федерацию;

- схему 3 – для продукции, стабильность серийного производства которой не вызывает сомнения;

- схему 4 – при необходимости всестороннего и жесткого инспекционного контроля продукции серийного производства.

Схемы сертификации 5 и 6 рекомендуется применять при сертификации продукции, для которой:

- реальный объем выборки для испытаний недостаточен для объективной оценки выпускаемой продукции;

- технологические процессы чувствительны к внешним факторам;

- установлены повышенные требования к стабильности характеристик выпускаемой продукции;

- сроки годности продукции меньше времени, необходимого для организации и проведения испытаний в аккредитованной испытательной лаборатории;

- характерна частая смена модификаций продукции;

- продукция может быть испытана только после монтажа у потребителя.

Условием применения схемы сертификации продукции 6 является наличие у изготовителя системы испытаний, включающей контроль всех характеристик на соответствие требованиям, предусмотренным при сертификации такой продукции, что подтверждается выпиской из акта проверки и оценки системы качества.

Схему сертификации 6 можно использовать также при сертификации импортируемой продукции поставщика (не изготовителя), имеющего сертификат на свою систему качества, если номенклатура сертифицируемых характеристик и их значения соответствуют требованиям нормативных документов, применяемым в Российской Федерации.

Схемы сертификации продукции 7 и 8 рекомендуется применять в случае сертификации товаров, производство или реализация которых носит разовый характер.

Схемы сертификации 9 и 10а основаны на использовании в качестве доказательства соответствия (несоответствия) продукции установленным требованиям – декларации о соответствии с прилагаемыми к ней документами, подтверждающими соответствие продукции установленным требованиям.

Условием применения схем сертификации продукции 9–10а является наличие у заявителя всех необходимых документов, прямо или косвенно подтверждающих соответствие продукции заявленным требованиям системы сертификации продукции. Если указанное условие не выполнено, то центр сертификации продукции предлагает заявителю сертифицировать данную продукцию по другим схемам сертификации и с возможным учетом отдельных доказательств соответствия из представленных документов.

Данные схемы сертификации целесообразно применять для сертификации продукции субъектов малого предпринимательства, а также для неповторяющихся партий небольшого объема отечественной и зарубежной продукции.

Схемы сертификации продукции 9–10а рекомендуется применять в следующих случаях:

- схему 9 – при сертификации неповторяющейся партии небольшого объема импортной продукции, выпускаемой фирмой, зарекомендовавшей себя на мировом и российском рынках как производителя продукции высокого уровня качества, или единичного изделия, комплекта изделий, приобретаемого целевым назначением для оснащения отечественных производственных и иных объектов, если по представленной технической документации можно судить о безопасности изделий;

- схему 9а – при сертификации продукции отечественных производителей, в том числе индивидуальных предпринимателей, зарегистрировавших свою деятельность в установленном порядке, при нерегулярном выпуске этой продукции по мере ее спроса на рынке и нецелесообразности проведения инспекционного контроля;

- схемы сертификации 10 и 10а – при продолжительном производстве отечественной продукции в небольших объемах выпуска.

Схемы сертификации 1а, 2а, 3а, 4а, 9а и 10а рекомендуется применять вместо соответствующих схем сертификации продукции 1, 2, 3, 4, 9 и 10, если у органа по сертификации нет информации о возможности производства данной продукции.

Необходимым условием применения схем сертификации 1а, 2а, 3а, 4а, 9а и 10а является участие в анализе состояния производства экспертов по сертификации систем качества или экспертов по сертификации продукции, прошедших обучение по программе, включающей вопросы анализа производства.

При проведении обязательной сертификации продукции по этим схемам сертификации и наличии у изготовителя сертификата соответствия на систему качества (производства) анализ состояния производства не проводят.

При проведении обязательной сертификации по схемам сертификации 5 и 6 и наличии у изготовителя сертификата соответствия на произ-

водство или систему качества, сертификацию производства или системы качества соответственно повторно не проводят.

Схемы сертификации продукции из числа приведенных устанавливают в системах (правилах) сертификации однородной продукции с учетом специфики продукции, ее производства, обращения и использования.

Конкретную схему сертификации для данной продукции определяет орган по сертификации.

Контрольные вопросы

1. Что такое схема сертификации?
2. Кто определяет необходимость и объем испытаний продукции?
3. Какие схемы сертификации продукции приняты в зарубежной и международной практике и классифицированы ИСО?
4. Какую схему сертификации рекомендуется применять для импортной продукции при долгосрочных контрактах?
5. Кто определяет конкретную схему сертификации для данной продукции?

3.2.4. Сертификация услуг и систем качества

Завершая рассмотрение процедур сертификации, нельзя не упомянуть о сертификации услуг. Многие операции, даже непосредственно связанные с измерительной техникой, нельзя отнести к производственной сфере. Такие, например, общеизвестные виды деятельности, как упаковка, хранение, транспортирование, проверка, пусконаладочные работы, да и сами процедуры сертификации и аккредитации, скорее, следует отнести к сфере услуг. В процедурах оценки качества услуг должны приниматься несколько иные критерии, чем при оценке качества продукции.

В эпоху постиндустриального развития сфера услуг получит все большее распространение. В начале XXI века по расчетам экспертов более 2/3 объема деловой активности приходится на сферу услуг. Сертификация услуг осуществляется в той же последовательности, что и сертификация продукции, и предусматривает следующие этапы [2]:

- подача заявки на сертификацию услуги;
- рассмотрение и принятие решения по заявке;
- оценка соответствия услуг установленным требованиям;
- принятие решения о возможности выдачи сертификата;
- выдача сертификата и лицензии на применение знака соответствия;
- инспекционный контроль сертифицированных работ и услуг.

Если при сертификации продукции использовалось 16 схем (табл. 8), то при сертификации услуг используют всего лишь семь схем, приведенных в табл. 9.

Схемы сертификации работ и услуг

Номер схемы	Оценка выполнения работ, оказания услуг	Проверка (испытания) результатов выполнения работ, оказания услуг	Инспекционный контроль сертифицированных работ и услуг
1	Оценка мастерства исполнителя работ и услуг	Проверка (испытания) результатов работ и услуг	Контроль мастерства исполнителя работ и услуг
2	Оценка процесса выполнения работ, оказания услуг	Проверка (испытания) результатов работ и услуг	Контроль процесса выполнения работ, оказания услуг
3	Анализ состояния производства	Проверка (испытания) результатов работ и услуг	Контроль состояния производства
4	Оценка организации (предприятия)	Проверка (испытания) результатов работ и услуг	Контроль соответствия установленным требованиям
5	Оценка системы качества	Проверка (испытания) результатов работ и услуг	Контроль системы качества
6	Оценка системы качества	Рассмотрение декларации соответствия с прилагаемыми документами	Контроль качества выполнения работ, оказания услуг
7	Оценка системы качества	Рассмотрение декларации соответствия с прилагаемыми документами	Контроль системы качества

Схему 1 применяют для работ и услуг, когда качество и безопасность обусловлены мастерством исполнителя. При оценке и контроле мастерства применяют, прежде всего, специфический вид стандарта на услугу – требования к обслуживающему персоналу.

По схеме 2 оценивают процесс выполнения работ, оказания услуг, опираясь на следующие критерии:

- полноту документации, устанавливающей требования к процессу;
- метрологическое, методическое, организационное, программное, информационное, правовое и другое обеспечение процесса выполнения работ, оказания услуг;
- безопасность и стабильность процесса;
- профессионализм персонала;
- безопасность реализуемых товаров.

Схему 3 применяют при сертификации производственных услуг.

По схеме 4 оценивают исполнителя работ и услуг на соответствие требованиям государственных стандартов. По данной схеме проводят аттестацию предприятия на соответствие материально-технической базы, условий обслуживания, требований по технике безопасности. Схему 4 рекомендуют применять при сертификации крупных предприятий сферы услуг.

Схему 5 рекомендуется применять при сертификации наиболее опасных работ и услуг (медицина, транспорт и пр.). Оценка системы качества по схеме 5 (а также по схеме 7) производится по стандартам ИСО серии 9000 экспертами по сертификации систем качества.

Схемы 6 и 7 основаны на использовании заявки-декларации с прилагаемыми к ней документами, подтверждающими соответствие работ и услуг установленным требованиям. Как и при сертификации продукции по схемам 9 и 10, здесь о соответствии объекта сертификации установленным требованиям заявляет руководитель предприятия-заявителя.

Схему 7 применяют при наличии у исполнителя системы качества. Оценка выполнения работ, оказания услуг заключается в обследовании предприятия с целью подтверждения соответствия работ и услуг требованиям стандартов системы качества.

При добровольной сертификации применяют схемы 1–5. Схемы 6 и 7 при добровольной сертификации не применяют.

При проверке результатов работ и услуг наиболее широко используются социологические и экспертные методы оценки. Для оценки материальных услуг широко используются инструментальные методы. Одной из особенностей сертификации работ и услуг является возможное отсутствие такого звена, как испытательная лаборатория. Такая ситуация часто встречается в сфере нематериальных услуг и в отдельных материальных услугах.

Существует ряд международных организаций, проводящих аттестацию сферы обслуживания. К ним в частности относятся:

- Ассоциация международного воздушного транспорта – JATA;
- Международная организация социального страхования – AISS;
- Европейская федерация автотуризма – ECF;
- Всемирная организация туризма – WTO;
- Всемирный почтовый союз – UPV и т. д.

Система сертификации услуг, оказываемых населению, распространяется на отечественные и иностранные предприятия (фирмы), а также на граждан-предпринимателей. Система предполагает проведение обязательной и добровольной сертификации. Особенностью сертификации сферы услуг является то, что она формируется путем создания системы сертификации по группам однородных услуг, установленных Общероссийским классификатором услуг населению (ОКУН), и может иметь ограниченное значение в небольшом регионе.

Контрольные вопросы

1. Какие этапы предусматривает сертификация услуг?
2. Какие схемы применяют при сертификации услуг?
3. Какую схему применяют при наличии у исполнителя системы качества?
4. Какие международные организации проводят аттестацию сферы услуг?
5. Что является особенностью сертификации сферы услуг?

3.2.5. Система сертификации услуг на транспорте

Система сертификации услуг на транспорте предполагает проведение аттестации исполнительных руководителей и специалистов, юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, осуществляющих перевозки пассажиров и грузов автотранспортом.

Аттестация лиц, занимающих должности исполнительных руководителей и специалистов, связанных с обеспечением безопасности автомобильных транспортных средств, проводится в целях определения пригодности их к работе по обеспечению безопасной эксплуатации транспортных средств.

Основными задачами аттестации являются:

- проверка уровня знаний нормативных правовых актов и других документов, регламентирующих безопасность движения автомобильного транспорта и умения применять их в работе;
- формирование высокопрофессионального кадрового состава исполнительных руководителей и специалистов, обеспечивающих безопасную эксплуатацию транспортных средств.

Аттестация исполнительных руководителей и специалистов проводится во всех организациях и (или) их подразделениях, осуществляющих перевозку пассажиров и грузов (в дальнейшем – организации), согласно перечню должностей исполнительных руководителей и специалистов, подлежащих аттестации.

Аттестация исполнительных руководителей и специалистов организаций проводится один раз в пять лет. Аттестация проводится после повышения квалификации аттестуемого, как правило, в учебных заведениях, указанных в перечне, который определяется Министерством транспорта Российской Федерации, согласно Приказу от 11 мая 2000 № 126.

Досрочно аттестация производится в случаях, когда в организациях выявлены грубые нарушения норм и правил, регулирующих безопасную эксплуатацию транспортных средств, или совершаются транспортные происшествия с тяжелыми последствиями.

Аттестация исполнительных руководителей и специалистов организаций независимо от форм собственности проводится в аттестацион-

ных комиссиях региональных или иных органах государственного управления на транспорте, а в случае их отсутствия в органах, выдающих соответствующие лицензии организациям.

Для проведения аттестации в региональных или иных органах государственного управления на транспорте, а в случае их отсутствия в органах, выдающих соответствующие лицензии организациям, создаются аттестационные комиссии. Аттестационная комиссия возглавляется заместителем руководителя органа, создающего эту комиссию.

В состав аттестационных комиссий включаются высококвалифицированные специалисты в области безопасности движения, а также могут включаться представители других органов управления и независимые эксперты.

Председатели аттестационных комиссий разрабатывают и утверждают график проведения аттестации и доводят его до сведения работников, подлежащих аттестации в срок не менее одного месяца до начала аттестации. При необходимости они могут запрашивать у контрольно-надзорных органов данные о состоянии аварийности и нарушениях нормативных правовых актов, регламентирующих безопасность движения в организациях, руководители и специалисты которых подлежат аттестации.

Аттестационная комиссия заслушивает сообщение аттестуемого о его работе, рассматривает представленные материалы и проверяет знания нормативных правовых актов, регламентирующих безопасность движения транспортных средств, обеспечение соблюдения которых входит в служебные обязанности аттестуемых.

По результатам аттестации аттестационная комиссия дает одну из следующих оценок:

- соответствует назначаемой (занимаемой) должности;
- не соответствует назначаемой (занимаемой) должности.

Аттестации подлежат исполнительные руководители и специалисты, связанные с обеспечением безопасности движения на автомобильном транспорте, а именно:

- руководители или заместители руководителей, отвечающие за обеспечение безопасности движения на предприятиях транспорта, независимо от форм собственности и вида деятельности;
- начальники отделов (или иных подразделений) эксплуатации и безопасности дорожного движения, технического контроля, предприятий транспорта, колонн (маршрутов) и отрядов;
- специалисты (диспетчеры, механики ОТК, механики колонн и отрядов).

Услуги по перевозке пассажиров автомобильным транспортом, подлежащие обязательной сертификации, определены постановлением Правительства Российской Федерации «Об утверждении перечня товаров, подлежащих обязательной сертификации, и перечня работ и услуг,

подлежащих обязательной сертификации» от 29 апреля 2002 г. № 287 и «Номенклатурой продукции и услуг (работ), в отношении которых законодательными актами Российской Федерации предусмотрена их обязательная сертификация».

Сертификацию проводят органы по сертификации услуг (далее – ОСУ) по перевозке пассажиров автомобильным транспортом, аккредитованные в Системе сертификации ГОСТ Р.

При сертификации проверяются характеристики услуг и используются методы проверки, позволяющие:

- провести идентификацию услуги, в том числе проверить ее принадлежность к классификационной группировке в соответствии с нормативными и техническими документами;

- полно и достоверно подтвердить соответствие услуги требованиям, направленным на обеспечение ее безопасности для жизни, здоровья и имущества потребителя, окружающей среды, установленным в нормативных документах, регламентирующих эту услугу.

Организационную структуру Системы сертификации услуг по перевозке пассажиров автомобильным транспортом образуют:

- Ростехрегулирование;
- Центральный орган Системы;
- органы по сертификации услуг по перевозке пассажиров автомобильным транспортом.

Функции участников Системы установлены «Положением о Системе сертификации ГОСТ Р».

Центральным органом Системы (ЦОС) является Департамент автомобильного транспорта Минтранса России.

При ЦК создается Совет Системы, как совещательный орган Состав Совета формируется ЦХ на основе добровольного участия представителей Госстандарта России, Минтранса России, Главного управления Государственной инспекции безопасности дорожного движения (ГИБДД) МВД России, обществ потребителей, органов по сертификации и других организаций, заинтересованных в совершенствовании Системы.

Для научно-методического обеспечения проведения работ по сертификации в Системе функционирует Научно-методический центр – Федеральное государственное унитарное предприятие «Государственный научно-исследовательский институт автомобильного транспорта» (НИИАТ).

При сертификации услуг на транспорте применяют:

- законодательные акты Российской Федерации;
- правила оказания услуг, утвержденные постановлениями Правительства Российской Федерации;
- государственные стандарты (санитарные правила и нормы, строительные нормы и правила и другие документы, которые в соответствии

с законами Российской Федерации устанавливают обязательные требования к услугам.

Сертификация услуг по перевозке пассажиров автомобильным транспортом включает:

- подачу заявки на сертификацию;
- рассмотрение и принятие решения по заявке;
- оценку соответствия услуг установленным требованиям;
- принятие решения о выдаче (отказе в выдаче) сертификата соответствия;
- выдачу сертификата соответствия и лицензии на применение знака соответствия;
- инспекционный контроль за сертифицированными услугами.

Форма заявки на сертификацию должна соответствовать правилам по сертификации «Система сертификации ГОСТ Р. Формы основных документов, применяемых в Системе», утвержденным постановлением Госстандарта России от 07 марта 1998 г. № 12 (редакция 24. 11.2005 г.).

Орган по сертификации регистрирует заявку и рассматривает ее с целью определения возможности проведения сертификации.

По результатам рассмотрения заявки орган по сертификации принимает решение по заявке и сообщает заявителю в письменном виде о принятом решении с указанием: в случае положительного решения наименование и кодов услуг, по которым будет проведена сертификация (нормативных документов, схемы сертификации), в случае отрицательного решения – причин отказа.

Срок рассмотрения и принятия решения по заявке о проведении или отказе в проведении сертификации не должен превышать 15 дней (с момента регистрации заявки).

Заявитель в заявке на сертификацию вправе предложить любую из схем сертификации, предусмотренную правилами сертификации услуг по перевозке пассажиров автомобильным транспортом. Учитывают особенности оказания конкретных услуг, требуемый уровень доказательности, возможные затраты исполнителя услуг (заявителя) на проведение работ по сертификации.

Оценка соответствия услуг ведется органами по сертификации в соответствии с требованием нормативных документов.

Сертификат соответствия на услуги, для которых в соответствии с требованиями законодательных актов Российской Федерации необходимо проведение проверок (контроля) другими федеральными органами исполнительной власти, может быть выдан только при наличии необходимых документов федеральных органов исполнительной власти (сертификат пожарной безопасности, санитарно-эпидемиологическое заключение и др.).

Процедуры оценки соответствия, услуг проводятся в соответствии со схемами сертификации.

Схемы сертификации включают в себя следующие процедуры:

а) оценку оказания услуг:

при схеме 2 – оценку процесса оказания услуг; при схеме 3 – анализ состояния производства;

б) проверку результатов услуг – предусмотрена во всех схемах сертификации и осуществляется путем контроля условий обслуживания и выборочной проверки конкретных перевозок, отобранных по плану проведения сертификации. Объем выборочной проверки определяется в зависимости от степени потенциальной опасности услуги и результатов оценки оказания услуги;

в) инспекционный контроль сертифицированных услуг.

При проведении сертификации производится оформление официальных документов (протоколов, актов), фиксирующих результаты оценок и проверок и подтверждающих обоснованность принятия решения по результатам сертификации. Результаты оценки соответствия услуг представляются в виде «Акта оценки соответствия услуг».

Орган по сертификации услуг на основе анализа протоколов, актов и других документов, подтверждающих соответствие услуг установленным требованиям, принимает решение о выдаче (об отказе в выдаче) сертификата соответствия.

В случае положительного решения орган по сертификации услуг оформляет сертификат соответствия, регистрирует его в государственном реестре и выдает заявителю.

Формы бланков сертификата соответствия и приложения к нему, а также правил их заполнения соответствует правилам по сертификации «Система сертификации ГОСТ Р. Формы основных документов, применяемых в Системе».

Орган по сертификации устанавливает срок действия сертификата соответствия с учетом результатов сертификации и сроков действия нормативных документов на сертифицированные услуги, но не более чем на 3 года.

Вместе с сертификатом соответствия орган по сертификации выдает заявителю лицензию на применение знака соответствия.

Знак соответствия наносится исполнителем услуг по перевозке пассажиров автомобильным транспортом на сопроводительной технической документации (квитанциях, договорах, бланках, билетах), подвижном составе, вывесках, информационных материалах, рекламных и печатных изданиях, связанных с оказанием сертифицированных услуг.

В случае отрицательного решения орган по сертификации оформляет его в виде решения об отказе в выдаче сертификата соответствия с указанием причин отказа и доводит его до сведения заявителя.

В случае отказа в выдаче сертификата соответствия орган по сертификации должен уведомить об этом соответствующий территориаль-

ный орган государственного надзора и контроля для принятия необходимых мер по предупреждению реализации данной услуги.

Инспекционный контроль осуществляется органом по сертификации, выдавшим сертификат соответствия, в течение срока его действия с целью установления соответствия сертифицированных услуг требованиям, подтвержденным при сертификации.

В случае прекращения деятельности ОСУ, выдавшего исполнителю сертификат соответствия, решение вопроса о проведении инспекционного контроля за сертифицированными этим ОСУ услугами осуществляет Госстандарт России в установленном порядке.

Инспекционный контроль осуществляется в форме плановых и внеплановых проверок и включает в себя следующие виды работ:

- анализ поступающей информации о качестве безопасности сертифицированных услуг; разработку программы инспекционного контроля;
- создание комиссии для проведения инспекционной проверки;
- проведение инспекционной проверки;
- оформление результатов и принятие решения.

Периодичность и объем проведения планового инспекционного контроля определяется органом по сертификации в зависимости от результатов сертификации или предыдущего инспекционного контроля, степени потенциальной опасности услуг, стабильности их качества, затрат на проведение контроля, схемы сертификации, но не реже одного раза в год.

Внеплановый инспекционный контроль проводится в случае:

– поступления информации о претензиях к качеству сертифицированных услуг от потребителей, органов исполнительной власти, осуществляющих контроль за качеством и безопасностью услуг, общественных объединений потребителей;

– при получении информации органов ГИБДД МВД России по результатам расследования причин дорожнотранспортных происшествий с участием транспортных средств заявителя, а также по результатам проведения государственных технических осмотров;

– при обращении заявителя с просьбой о проведении инспекционного контроля по причине изменения в его деятельности, связанных с сертификационными требованиями и условиями действия сертификата соответствия.

Результаты инспекционного контроля оформляются актом, содержащим заключение о подтверждении (приостановке, отмене) действия выданного сертификата соответствия. При этом в акте фиксируются результаты выборочной проверки, состав и содержание которой должны соответствовать примененной при проведении сертификации схеме.

В случае несоответствия услуг установленным требованиям, отказа держателя сертификата от проведения инспекционного контроля орган

по сертификации может приостановить или отменить действие сертификата соответствия и лицензии на применение знака соответствия.

Информация о приостановлении или отмене сертификата соответствия доводится органом по сертификации, его выдавшим, до сведения территориальных органов государственного контроля и надзора для принятия необходимых мер по предупреждению реализации данной услуги.

При окончании срока действия сертификата соответствия или его отмене исполнитель имеет право подать заявку на проведение сертификации на новый срок в любой орган по сертификации. В этом случае сертификация осуществляется в соответствии с учетом результатов предыдущей сертификации заявителя.

В случае несогласия заявителя с результатами сертификации или инспекционного контроля он имеет право подать апелляцию в ЦОС.

Если заявитель не удовлетворен принятым ЦОС решением, он может обратиться в апелляционную комиссию Госстандарта России.

Спорные вопросы, возникающие между участниками сертификации, могут быть решены также в порядке, установленном законодательными актами Российской Федерации.

Контрольные вопросы

1. Что в себя включает сертификация услуг по перевозке пассажиров автомобильным транспортом?

2. Какие процедуры включают в себя схемы сертификации услуг на транспорте?

3. На какой срок орган по сертификации устанавливает срок действия сертификата соответствия с учетом результатов сертификации и сроков действия нормативных документов на сертифицированные услуги?

4. Какие виды работ включает в себя инспекционный контроль?

5. В каких случаях проводится внеплановый инспекционный контроль?

3.3. Этапы сертификации

Организация работ по сертификации включает три этапа сертификации [2]:

- предварительная оценка системы качества;
- проверка и оценка системы качества в организации;
- инспекционный контроль за сертифицированной системой качества.

Предварительная оценка системы качества состоит в предварительном анализе и оценке описания системы качества в документах проверяемой организации.

Предварительная оценка проводится органом по сертификации с целью определения степени готовности проверяемой организации к сертификации системы качества и целесообразности проведения дальнейших работ по сертификации.

Предварительная оценка осуществляется на основе анализа сведений, имеющихся в таких исходных документах, представленных заявителем в орган по сертификации, как:

- декларация-заявка на проведение сертификации продукции;
- политика организации (заявителя) в области качества;
- перечень внутрифирменных документов системы качества;
- организационно-структурные схемы заявителя и его службы качества;
- анкета-вопросник проведения предварительного обследования системы качества;
- исходные данные для предварительной оценки состояния производств.

Орган по сертификации вправе также затребовать от проверяемой организации другие дополнительные сведения, необходимые для сертификации систем качества. К их числу могут быть отнесены стандарты предприятия, регламентирующие проведение испытаний и контроля, документы, описывающие технологию (процедуры) изготовления продукции или проведения работ, стандарты на процессы управления документацией.

На основании представленной информации происходит рассмотрение декларации заявки и принятие решения о возможности проведения сертификации продукции, в том числе выбор схемы сертификации и испытательной лаборатории или центра испытаний.

При подготовке к проверке и оценке системы качества (этап II) составляется программа проверки и методика проведения сертификации продукции, распределяются обязанности между членами комиссии, готовятся рабочие документы. Программы проверки разрабатывает главный эксперт и утверждает руководитель органа по сертификации. Программа согласовывается с проверяемой организацией. В интересах возможного исключения преждевременного раскрытия конкретных деталей проверки, которые могут помешать сбору объективной информации, эти детали сообщаются заявителю только в ходе проверки.

Программа проверки составляется таким образом, чтобы была возможность изменения приоритетности проверяемых элементов системы качества в зависимости от получаемой в ходе проверки информации. Несмотря на гибкость программы, обязательной проверке подлежит система испытаний, обеспечивающая прямо или косвенно контроль всех характеристик продукции на соответствие требованиям, предусмотренным обязательной сертификацией.

Рабочие документы, разрабатываемые экспертами, носят вспомогательный характер, их применяют для облегчения, упорядочения и повышения эффективности проверки. Эти документы не должны ограничивать инициативу экспертов и исключать возможность проведения дополнительных проверок, необходимость которых может возникнуть на основании информации, полученной в ходе проверки. К их числу могут быть отнесены перечни контрольных вопросов для оценки элементов системы качества, формы для документирования вспомогательных данных и др.

Проверка включает следующие основные процедуры:

- предварительное совещание;
- обследование проверяемой организации;
- составление акта проверки;
- заключительное совещание.

Предварительное совещание проводится с целью представления членов комиссии представителям проверяемой организации, сообщения о целях и программе проверки, используемых при проверке методов и процедур, установления процедур взаимодействия между членами комиссии и сотрудниками проверяемой организации, определения этапов и сроков проведения проверки.

Обследование проверяемой организации осуществляется путем сбора и анализа фактических данных и регистрации наблюдений в ходе проверки. Сбор фактических данных производится посредством опроса персонала, анализа используемых документов, анализа процессов производства, анализа деятельности функциональных подразделений, анализа деятельности персонала, изучения и оценки проводимых мероприятий по обеспечению качества продукции.

Выполняется отбор и идентификация образцов (проб), проводятся испытания продукции для целей сертификации. По результатам анализа полученных результатов испытания продукции и проверки производства принимается решение о возможности выдачи сертификата соответствия и лицензии на право использования Знака соответствия.

При проверке и оценке системы качества, распространяющейся на продукцию, подлежащую обязательной сертификации, необходим дополнительный анализ конструкторской и технологической документации, нормативных документов (ГОСТ, ТУ, СТП и др.), методической документации (методик проведения работ, инструкций и т. п.), рабочей аналитической документации (протоколов и отчетов испытаний, планов контроля, рабочих журналов, форм регистрации наблюдений и пр.), состояния средств технологического оснащения и средств контроля и измерений параметров процессов и продукции. Этим проверяется способность организации обеспечивать соблюдение обязательных требований к продукции.

В рамках проверки и оценки системы качества выполняется сертификация производства промышленной продукции или сертификация системы качества заявителя (если это предусмотрено схемой проведения сертификации, в том числе и по желанию заявителя).

Проводится оформление и регистрация сертификата соответствия производства или системы качества и внесение сертифицированного производства или сертифицированной системы качества в Государственный реестр Системы сертификации ГОСТ Р.

Заявителю выдается сертификат соответствия на производство сертифицируемой продукции или систему качества.

Выполняется оформление и регистрация сертификата соответствия на продукцию и внесение сертифицированной продукции в Государственный реестр Системы сертификации ГОСТ Р.

Заявителю выдается сертификат соответствия и лицензия на право применения Знака соответствия или маркировку продукции Знаком соответствия [11].

Осуществляется проведение инспекционного контроля за стабильностью сертифицированных характеристик (параметров) продукции, сертифицированного производства, сертифицированной системы качества (если это предусмотрено схемой сертификации продукции).

Контрольные вопросы

1. Какие этапы включает организация работ по сертификации?
2. В чем состоит предварительная оценка системы качества?
3. Что подлежит обязательной проверке на соответствие требованиям, предусмотренным обязательной сертификацией?
4. Какие основные процедуры включает в себя проверка?
5. Когда заявителю выдается лицензия на право применения знака соответствия?

3.4. Органы по сертификации и их аккредитация

Система ГОСТ Р создана для организации и проведения работ по обязательной сертификации продукции, работ и услуг и обеспечения необходимого уровня объективности и достоверности результатов сертификации.

В Системе ГОСТ России сертифицируются:

- товары для личных (бытовых) нужд граждан;
- продукция производственно-технического назначения, в том числе средства производства;
- строительная продукция;
- выполняемые работы и оказываемые населению услуги;

- системы качества;
- производства.

Сертификация отечественной и импортируемой продукции проходит по единым правилам.

Система ГОСТ Р обеспечивает проведение обязательной сертификации на всей территории РФ путем формирования сети аккредитованных в установленном порядке органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров) по всей номенклатуре продукции (работ, услуг), подлежащих обязательной сертификации.

В Системе ГОСТ Р проводится также и добровольная сертификация. Так, в соответствии с Положением о Системе сертификации ГОСТ Р органы по сертификации и испытательные лаборатории, аккредитованные Госстандартом России для проведения обязательной сертификации, вправе осуществлять добровольную сертификацию в пределах их области аккредитации.

Объективность и достоверность сертификации в системе ГОСТ Р обеспечивается аккредитацией органов по сертификации и испытательных лабораторий, а также аттестацией экспертов в установленном порядке.

Система ГОСТ Р имеет собственные формы сертификатов и знаки соответствия.

Органы по сертификации создаются для того, чтобы:

- 1) обеспечивать распределение функций, ответственности, взаимодействие персонала при реализации всех функций органа;
- 2) разрабатывать организационно-методические документы по функционированию органа с обоснованными процедурами и схемами сертификации;
- 3) формировать (комплектовать) и актуализировать фонд нормативных документов, используемый для сертификации в соответствии с областью аккредитации;
- 4) сертифицировать продукцию, выдавать сертификаты соответствия и лицензии на применение знака соответствия (или сам применяет знак) в отношении сертифицируемой услуг;
- 5) регистрировать сертификаты соответствия;
- 6) осуществлять анализ и учет зарубежных сертификатов, протоколов испытаний и иных свидетельств соответствия услуг установленным требованиям;
- 7) проводить инспекционный контроль за сертифицированной продукцией (по схемам сертификации);
- 8) отменять или приостанавливать действие выданных сертификатов, принимать участие в разработке корректирующих мероприятий, контролировать их выполнение;
- 9) обеспечивать расстановку персонала и повышение квалификации;

10) взаимодействовать с испытательными лабораториями, другими органами по сертификации (в том числе и других стран), национальным органом по сертификации;

11) взаимодействовать с исполнителями услуг, с организациями, осуществляющими государственный контроль и надзор за продукцией и услугами, с потребителями и общественными организациями;

12) осуществлять внутреннюю проверку и обеспечение своего соответствия требованиям аккредитации и требованиям, установленным в системах сертификации однородной услуг;

13) вести документацию по всем вопросам своей деятельности;

14) обеспечивать доступ к этой документации органам, проводящим инспекционный контроль его деятельности;

15) обеспечивать информацией заинтересованные стороны о результатах сертификации, в том числе об услугах, не прошедших сертификацию, или о выявленных нарушениях и несоответствии услуг установленным требованиям.

Обязанностями органа по сертификации являются:

1) проведение сертификации услуг по правилам системы сертификации в пределах области аккредитации. Выдача сертификатов соответствия установленного образца;

2) обеспечение заявителю беспрепятственного доступа к информации об услугах органа по сертификации. Процедуры, с помощью которых указанный орган осуществляет свою деятельность, не должны иметь дискриминационного характера;

3) выдача лицензии на применение знака соответствия держателю сертификата;

4) приостановка (прекращение) деятельности по сертификации в случае приостановки действия (отмены) аттестата аккредитации и (или) приостановки действия (аннулирования) лицензии;

5) создание необходимых условий для проведения аккредитуемым органом инспекционного контроля за деятельностью органа по сертификации, в том числе доступ лиц, уполномоченных на его проведение, представление им необходимой документации, ознакомление их с результатами проверок деятельности, проведенных самим органом по сертификации, оплата инспекционного контроля;

6) представление в аккредитуемый орган информацию о деятельности органа по сертификации;

7) своевременное извещение аккредитуемого органа о связанных с деятельностью по сертификации структурных и качественных изменениях, а также изменениях юридического адреса и платежных реквизитов;

8) осуществление инспекционного контроля сертифицированных услуг;

9) неразглашение сведений, составляющих коммерческую тайну изготовителя (продавца, исполнителя).

Особое место в системе сертификации занимают испытательные лаборатории.

Испытательная лаборатория выполняет следующие основные функции:

- проводит сертификационные испытания в своей области аккредитации;
- постоянно поддерживает соответствие требованиям аккредитации;
- обеспечивает достоверность, объективность и требуемую точность результатов испытаний;
- принимает на испытания для целей сертификации только образцы, четко идентифицированные как типовые представители сертифицируемой продукции изготовителя (поставщика);
- заявляет об аккредитации только по тем испытаниям, по которым лаборатория соответствует требованиям, установленным аккредитующим органом;
- ведет учет всех предъявляемых претензий по результатам испытаний;
- предоставляет заказчику возможность наблюдения за проводимыми для него испытаниями;
- соблюдает установленные и (или) согласованные сроки проведения испытаний;
- уведомляет заказчика о намерении поручить проведение части испытаний другой аккредитованной лаборатории только с его согласия.

Органы по сертификации и испытательные лаборатории должны иметь постоянный персонал, условия, работы которого исключают оказание на него воздействия со стороны изготовителя (продавца) и потребителя. Руководитель органа по сертификации назначается по согласованию с аккредитующим органом.

Эксперт по сертификации – это высококвалифицированный специалист в соответствующей области, имеющий стаж практической работы в этой области не менее 4 лет, имеющий высшее специальное образование по профилю сертификации, прошедший обучение по специальной программе по ведению сертификации и стандартизации услуг в аккредитованном Госстандартом учебном заведении и аттестованный в установленном порядке.

Специалисты, осуществляющие работы по сертификации, испытаниям и инспекционному контролю за сертифицированной продукцией, должны быть аттестованными в установленном порядке экспертами системы сертификации в заявленной области (области аккредитации).

Эксперты по сертификации должны обладать необходимой компетентностью для выполнения своих обязанностей.

Орган по сертификации должен вести учет сведений о квалификации, обучении и профессиональном опыте каждого эксперта. Сведения о профессиональном опыте и подготовке экспертов должны постоянно обновляться.

Органы по сертификации в обязательном порядке должны проходить процедуру *аккредитации* (уполномочивания).

Основными целями аккредитации являются:

– обеспечение доверия потребителей к деятельности по подтверждению соответствия продукции, услуг и других объектов установленным требованиям;

– создание условий для взаимного признания результатов деятельности аккредитованных субъектов на национальном и международном уровне.

Аккредитация основывается на следующих основных принципах.

1. Добровольность.

Аккредитация осуществляется в отношении субъектов, добровольно изъявивших желание получить оценку своей компетентности в определенной области, подавших в установленном порядке письменную заявку об этом в аккредитующий орган и добровольно пожелавших следовать установленным правилам.

2. Компетентность.

Компетентность при проведении аккредитации обеспечивается соответствующим подбором кадров, системой подготовки экспертов, участвующих в аккредитации, и привлечением, при необходимости, специалистов по отдельным областям знаний.

3. Независимость.

Независимость обеспечивается участием в работах по аккредитации организаций и экспертов по аккредитации, свободных от любого коммерческого, финансового, административного или другого воздействия, которое может оказать влияние на принимаемые решения.

4. Недопущение дискриминации и принятия пристрастных решений при аккредитации.

Недопущение дискриминации и принятия пристрастных решений обеспечивается применением при аккредитации единых критериев аккредитации.

5. Общедоступность (прозрачность).

Общедоступность достигается информированием заявителя о правилах и условиях аккредитации.

Критерии аккредитации, на основании которых оценивается компетентность субъектов аккредитации, установлены в стандартах Системы добровольной сертификации, прямого применения Руководств ИСО/МЭК и нормативных документах, разработанных аккредитующим органом с учетом специфики вида деятельности субъекта аккредитации.

При проведении аккредитации должна соблюдаться конфиденциальность информации, составляющей коммерческую тайну заявителя.

Официальным языком является русский. Все документы (заявки, решения, акты, аттестаты аккредитации и т.п.) оформляются на русском

языке. По просьбе заявителя допускается оформление дубликата аттестата аккредитации на других языках.

Участниками аккредитации являются аккредитующий орган, эксперты по аккредитации, заявители, аккредитованные субъекты.

Аккредитующий орган осуществляет следующие основные функции:

- организует и проводит работы по аккредитации, выдает аттестаты аккредитации;

- организует и проводит инспекционный контроль за аккредитованными субъектами;

- приостанавливает, либо отменяет действие выданных аттестатов аккредитации;

- организует рассмотрение апелляций по вопросам аккредитации;

- уведомляет аккредитованных субъектов и заявителей об изменениях, которые он вносит в требования, предъявляемые при аккредитации.

Эксперты по аккредитации по поручению аккредитующего органа принимают участие в рассмотрении (экспертизе) документов заявителя, в аттестации (проверке) заявителя и в инспекционном контроле за аккредитованными субъектами.

Заявители направляют заявку на аккредитацию, представляют информацию, необходимую для проведения аккредитации, и обеспечивают соответствие критериям аккредитации.

В качестве заявителей могут выступать отечественные или иностранные юридические лица, изъявившие желание получить подтверждение своей компетентности.

Аккредитованные субъекты выполняют следующие функции:

- осуществляют деятельность в соответствии с областью аккредитации;

- обеспечивают поддержание своего соответствия критериям аккредитации;

- создают необходимые условия для проведения аккредитующим органом инспекционного контроля;

- приостанавливают или прекращают деятельность, подтвержденную аккредитацией, в случае приостановления действия или отмены аттестата аккредитации;

- извещают аккредитующий орган об изменениях, влияющих на его деятельность, подтвержденную аккредитацией.

Основные положения по аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий прописаны в гл. 5 Федерального закона от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании».

Общие правила по проведению аккредитации в Российской Федерации утверждены Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 февраля 2009 г. № 163 «Об аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров), выполняющих работы по подтверждению соответствия».

Аттестат об аккредитации выдается на срок до 5 лет.

Координацию проведения работ по аккредитации организаций, осуществляющих деятельность по оценке соответствия и ведение государственного реестра аккредитованных организаций осуществляет Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии, подведомственное Министерству промышленности и энергетики Российской Федерации. Положение о Федеральном агентстве по техническому регулированию и метрологии утверждено постановлением Правительства РФ от 17.06.2004 № 294 (редакция 07.11.2008 г.).

Контрольные вопросы

1. Что сертифицируется в Системе ГОСТ России?
2. Что является обязанностями органа по сертификации?
3. Какую процедуру в обязательном порядке должны проходить органы по сертификации?
4. На какой срок выдается сертификат об аккредитации?
5. Какие функции выполняют аккредитованные субъекты?

3.5. Сертификация услуг по техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава

Система добровольной сертификации предусматривает проведение сертификации только в отношении тех характеристик услуг, несоблюдение которых угрожает жизни, здоровью, имуществу людей или создает экологическую опасность. В нормативной документации «Правила добровольной сертификации услуг по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств» требования к значениям этих характеристик особо отмечены.

Порядок проведения сертификации услуг предусматривает:

- подачу заявки на сертификацию соискателем сертификата (далее – заявителем) в ОСУ;
- оформление договора на проведение работ по сертификации;
- экспертизу заявки в ОСУ и принятие решения по результатам экспертизы, включая выбор схемы сертификации;
- проведение сертификационных испытаний (проверок) в соответствии с выбранной схемой сертификации;
- анализ полученных результатов и принятие решения о возможности выдачи сертификата соответствия;
- оформление и выдачу сертификата соответствия, приложения к нему и внесение сертифицированных услуг в реестр;
- проведение инспекционного контроля (ИК) за стабильностью соответствия характеристик сертифицированных услуг требованиям нормативной документации;

– корректирующие мероприятия при нарушении соответствия услуги установленным требованиям.

ОСУ проводит инспекционный контроль за соблюдением требований к сертифицированным услугам. ОСУ имеет право привлекать к работам по инспекционному контролю представителей территориальных органов Госстандарта России, транспортной инспекции Минтранса РФ и других организаций.

Общие требования при проверке любой услуги по ТО и Р АТС, предусмотренной областью аккредитации ОСУ, устанавливаются нормативными документами «Система добровольной сертификации услуг по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств» Головного методического центра по сертификации услуг на автомобильном транспорте – НИИАТ, руководствами предприятия-изготовителя автотранспортного средства.

Оценка мастерства исполнителя услуги по ТО и Р АТС выполняется при сертификации по схеме 1 (у заявителей и держателей сертификата соответствия с небольшими объемами услуг и малым количеством персонала).

Оценка мастерства исполнителя услуги включает:

– оценку соответствия квалификации исполнителя виду услуги, указанной в заявке: наличие документа об окончании учебного заведения и/или необходимого производственного стажа по данной специальности, оценка практических навыков;

– проверку наличия нормативной документации (НД), регламентирующей обязательные требования к услуге, технологической документации на соответствующий вид услуги, а также при числе исполнителей два или более – наличие должностных инструкций и знание этих документов исполнителем;

– проверку наличия технологического и контрольно-измерительного оборудования (инструмента), соответствия его номенклатуры технологической документации на заявленный вид услуги и умения исполнителя применять это оборудование;

– проверку документации о своевременной поверке контрольно-измерительного и диагностического оборудования и периодических испытаний технологического оборудования;

– порядок хранения и маркировки неповеренного (неисправного) контрольно-измерительного и диагностического оборудования, который должен исключать возможность его использования (включая наличие документов о порядке хранения и назначении лица, ответственного за хранение).

Особо важным является наличие оформленных приказом руководства лиц, ответственных за:

– подготовку и проведение сертификации и инспекционного контроля;

- ведение и актуализацию фонда НД;
- повышение квалификации персонала;
- своевременную поверку измерительного и диагностического оборудования;
- испытания технологического оборудования и должное хранение негодного оборудования;
- контроль качества поступающих запасных частей и материалов;
- контроль качества предоставления услуги;
- учет отзывов и рекламаций потребителей услуги;
- проверку наличия сертификатов соответствия на используемые при оказании услуги оборудование, запасные части и материалы, подлежащие обязательной сертификации.

Контрольные вопросы

1. Каков порядок проведения сертификации услуг по техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава?
2. Какими нормативными документами устанавливаются общие требования при проверке любой услуги по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств?
3. Какие характеристики услуг требуют проведения сертификации в системе добровольной сертификации?
4. Что в себя включает оценка мастерства исполнителя услуги?
5. За какие мероприятия назначаются приказом руководства ответственные лица при проведении сертификации?

3.6. Сертификация грузовых и пассажирских перевозок

Сфера автомобильного транспорта представляет собой отрасль экономики, непосредственно влияющую на безопасность жизни и здоровья граждан, охрану окружающей среды и требует применения специальных методов государственного регулирования и контроля, обеспечивающих требования безопасности.

Как показывает отечественная и зарубежная практика, одним из таких методов, представляющих собой наиболее эффективный метод воздействия на деятельность предприятий автомобильного транспорта, является сертификация.

Объектами сертификации на автомобильном транспорте являются: продукция, услуги и иные объекты, которыми могут являться процессы, работы, системы качества и пр.

К продукции относятся: изделия, используемые на автомобильном транспорте в качестве предметов и средств труда: автотранспортные средства и запасные части к ним; эксплуатационные материалы (нефтепродукты и автопрепараты); гаражное оборудование.

К услугам относятся: услуги по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств; услуги в области перевозки грузов и пассажиров и др.

Создание и функционирование сертификации на автомобильном транспорте связано с решением следующих задач:

- обеспечение высокого технического уровня техники, материалов и оборудования, поставляемых и используемых на автотранспорте;
- обеспечение регламентируемого технического состояния автомобильной техники и ее безопасной технической эксплуатации;
- обеспечение высокого качества и безопасности услуг в сфере грузовых и пассажирских перевозок;
- обеспечение безопасности иной производственной деятельности предприятий, организаций автомобильного транспорта;
- обеспечение безопасности дорожного движения;
- обеспечение экологической безопасности автотранспортной деятельности.

Сертификация услуг по перевозке пассажиров и грузов автомобильным транспортом включает в себя:

- подачу заявки на сертификацию;
- принятие решения по заявке, в том числе выбор схемы сертификации;
- оценку процесса оказания услуги или системы качества;
- проведение сертификационных проверок результата услуги;
- анализ полученных результатов и принятие решения о возможности выдачи сертификата соответствия;
- выдачу сертификата соответствия;
- осуществление инспекционного контроля за сертифицированной услугой;
- корректирующие мероприятия при нарушении соответствия услуги установленным требованиям.

Для проведения сертификации услуг по перевозке пассажиров и грузов автомобильным транспортом исполнитель услуги (далее – заявитель) направляет в аккредитованный орган по сертификации заявку на проведение работ по сертификации.

При необходимости, по требованию органа по сертификации, дополнительно к заявке может быть затребована информация о подвижном составе, квалификации персонала и т. п.

Орган по сертификации рассматривает заявку и в 7-дневный срок с момента ее получения сообщает заявителю решение, которое содержит все условия сертификации, основывающиеся на установленном порядке сертификации данной услуги.

Орган по сертификации услуг проводит экспертизу всех материалов (протоколы, акты и другие документы, предусмотренные соответ-

вующими схемами сертификации) и принимает решение о выдаче сертификата соответствия в срок не более 5-ти дней.

При положительных результатах сертификации орган по сертификации услуг оформляет сертификат соответствия, осуществляет его регистрацию в установленном порядке и выдает заявителю.

При отрицательных результатах сертификационных проверок (испытаний), несоблюдении иных требований, предъявляемых к сертифицируемой услуге, или отказе заявителя от оплаты работ по сертификации орган по сертификации услуг выдает заявителю решение об отказе в выдаче сертификата.

Срок действия сертификата соответствия устанавливает орган по сертификации, но не более чем на три года.

Информация о приостановлении действия или аннулировании сертификата соответствия доводится органом по сертификации, его выдавшего, до сведения заявителя, потребителя услуг и других участников данной Системы сертификации.

Аннулирование сертификата соответствия вступает в силу с момента исключения его из государственного реестра Системы сертификации ГОСТ Р.

Повторная выдача сертификата соответствия на оказываемые услуги осуществляется в соответствии с порядком, установленным Системой.

Контрольные вопросы

1. Что является объектами сертификации на автомобильном транспорте?
2. Какие задачи решает сертификация на автомобильном транспорте?
3. Что включает в себя сертификация услуг по перевозке пассажиров и грузов автомобильным транспортом?
4. Каков срок действия сертификата соответствия?
5. Когда наступает аннулирование сертификата соответствия?

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Алпеев Анатолий. Некоторые аспекты теории и качества нормативных документов // Стандарты и качество. – 2004. – № 7. – С. 23–28.
2. Басаков М.И. Сертификация продукции и услуг с основами стандартизации и метрологии. – Ростов-на-Дону: Издательский центр «МарТ», 2001. – 256 с.
3. ГОСТ Р 1.0-2004 Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения.
4. ГОСТ Р 1.1-2005 Стандартизация в Российской Федерации. Технические комитеты по стандартизации. Порядок создания и деятельность.
5. ГОСТ Р 1.2-2004 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные Российской Федерации. Правила разработки, утверждения, обновления и отмены.
6. ГОСТ Р 1.4-2004 – Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения.
7. ГОСТ Р 1.5-2004 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные Российской Федерации. Правила построения, изложения, оформления и обозначения.
8. ОСТ Р 1.6-2005 Стандартизация в Российской Федерации. Проекты стандартов. Организация проведения экспертизы.
9. ГОСТ Р 1.7-2008 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные Российской Федерации. Правила оформления и обозначения при разработке на основе применения международных стандартов.
10. ГОСТ Р 1.8-2004 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты межгосударственные. Правила проведения в Российской Федерации работ по разработке, применению, обновлению и прекращению применения.
11. ГОСТ Р 1.9-2004 Стандартизация в Российской Федерации. Знак соответствия национальным стандартам Российской Федерации. Изображение. Порядок применения.
12. ГОСТ Р 1.10-2004 Стандартизация в Российской Федерации. Правила стандартизации и рекомендации по стандартизации. Порядок разработки, утверждения, изменения, пересмотра и отмены.
13. ГОСТ Р 1.12-2004 Стандартизация в Российской Федерации. Термины и определения.
14. ГОСТ 8.009-2003 Государственная система обеспечения единства измерений. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений.
15. ГОСТ Р 8.000-2001 Государственная система обеспечения единства измерений. Основные положения.

16. ГОСТ Р 8.563-2004 Государственная система обеспечения единства измерений. Методики выполнения измерений.
17. Крайнова Ю.И. Краткий курс: Международные стандарты. – М.: Омега-Л, 2009.
18. Кривошеев М.И. Международная стандартизация. – М.: НИИР, 2006.
19. Крылова Г.Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии. – М.: Юрайт, 2002. – 709 с.
20. Лифиц И.М. Стандартизация, метрология и сертификация. – М.: Юрайт, 2007. – 325 с.
21. Машиностроение: энциклопедия. Т. 1–5: Стандартизация и сертификация в машиностроении. – М.: Машиностроение, 2000. – 656 с.
22. Постановление Правительства РФ от 15 августа 2003 г. № 500 «О федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов и единой информационной системе по техническому регулированию».
23. Постановление Правительства РФ от 29 сентября 2003 г. № 594 «Об опубликовании национальных стандартов и общероссийских классификаторов технико-экономической и социальной информации».
24. Постановление Правительства РФ от 19 октября 2003 № 696 «О знаке обращения на рынке».
25. Руководство ИСО/МЭК 2-2004 «Стандартизация и смежные виды деятельности. Общий словарь».
26. Руководство ИСО/МЭК 21-1:2005 «Принятие на региональном и национальном уровне международных стандартов и других международных документов». Часть 1: Принятие международных стандартов.
27. Сергеев А.Г. Метрология, стандартизация, сертификация / А.Г. Сергеев, М.В. Латышев, В.В. Терегеря. – М.: Логос, 2001. – 536 с.
28. Стандарт ИСО/МЭК 17000:2004 Оценка соответствия. Словарь и общие принципы.
29. Теркель А.Л. Новое в стандартах ЕСКД // Стандарты и качество. – 2007. – №1. – С. 41–45.
30. Техническое регулирование. Теория и практика / под ред. И.С. Версана. – М.: ОАО ВНИИС, 2005. – 315 с.
31. Федеральный закон РФ от 27.12.2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» // Сборник стандартов РФ. 2003.
32. Федеральный закон РФ от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений».

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. МЕТРОЛОГИЯ.....	4
1.1. Основные понятия и определения метрологии.....	4
1.2. Физические величины, методы и средства их измерений.....	6
1.2.1. Физические величины и шкалы измерений.....	6
1.2.2. Международная система единиц SI.....	10
1.2.3. Эталоны единиц физических величин.....	17
1.2.4. Виды и методы измерений.....	19
1.2.5. Общие сведения о средствах измерений.....	22
1.3. Погрешности измерений, обработка результатов, выбор средств измерений.....	27
1.3.1. Погрешности измерений, их классификация.....	27
1.3.2. Методы оценки результатов измерений.....	31
1.3.3. Обработка результатов однократных измерений.....	35
1.3.4. Обработка результатов многократных измерений.....	37
1.3.5. Выбор средств измерений по точности.....	39
1.4. Основы обеспечения единства измерений.....	42
1.4.1. Организационные основы обеспечения единства измерений.....	42
1.4.2. Научно-методические, правовые и технические основы обеспечения единства измерений.....	45
2. СТАНДАРТИЗАЦИЯ	63
2.1. Стандартизация в Российской Федерации.....	63
2.1.1. Основные понятия и определения стандартизации.....	63
2.1.2. Законодательные и нормативные основы стандартизации.....	67
2.1.3. Организационно-функциональная структура системы стандартизации РФ.....	69
2.1.4. Виды и характеристики национальных стандартов.....	74
2.1.5. Стандарты организаций.....	78
2.2. Основные цели, принципы и теоретическая база стандартизации.....	79
2.3. Методы стандартизации.....	87
2.4. Международная и межгосударственная стандартизация.....	93

3. СЕРТИФИКАЦИЯ.....	104
3.1. Правовые основы сертификации.....	104
3.1.1. Термины и определения в области сертификации.....	104
3.1.2. Основные цели, принципы и объекты сертификации.....	105
3.1.3. Качество продукции и защита потребителя.....	108
3.1.4. Правовая база подтверждения соответствия.....	113
3.2. Системы и схемы сертификации.....	117
3.2.1. Системы обязательной и добровольной сертификации продукции и услуг.....	117
3.2.2. Сертификат качества, сертификат соответствия.....	119
3.2.3. Схемы сертификации.....	121
3.2.4. Сертификация услуг и систем качества.....	125
3.2.5. Система сертификации услуг на транспорте.....	128
3.3. Этапы сертификации.....	134
3.4. Органы по сертификации и их аккредитация.....	137
3.5. Сертификация услуг по техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава.....	143
3.6. Сертификация грузовых и пассажирских перевозок.....	145
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	148

Учебное издание

Чубенко Елена Филипповна

**МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ
И СЕРТИФИКАЦИЯ**

Учебное пособие

Редактор Л.И. Александрова
Компьютерная верстка С.Ю. Заворотной

Лицензия на издательскую деятельность ИД № 03816 от 22.01.2001

Подписано в печать 15.01.2011. Формат 60×84/16.
Бумага писчая. Печать офсетная. Усл. печ. л. 9,0.
Уч.-изд. л. 10,0. Тираж 120 экз. Заказ

Издательство Владивостокского государственного университета
экономики и сервиса

690600, Владивосток, ул. Гоголя, 41
Отпечатано во множительном участке ВГУЭС
690600, Владивосток, ул. Державина, 57