МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

Информационное пособие

подготовлено компанией ШвайкоЛАБ

shvaiko.ru

2026

Содержание

Введение

1. Метрология

- 1.1. Гносеологические основы метрологии
- 1.1.1. Исторический путь развития метрологии
- 1.1.2. Правовое регулирование метрологии в РФ
- 1.1.3. Системы единиц и эталоны физических величин
- 1.1.4. Международная система единиц (СИ)
- 1.2. Основы теории и практики измерений
- 1.2.1. Методы измерений
- 1.2.2. Виды контроля
- 1.2.3. Методика выполнения измерений
- 1.2.4. Средства измерений
- 1.2.5. Метрологические показатели средств измерений
- 1.3. Результат измерения и его точность
- 1.3.1. Погрешность измерений
- 1.3.2. Критерии качества измерений
- 1.3.3. Планирование измерений
- 1.3.4. Нормирование погрешностей
- 1.3.5. Качество измерений
- 1.3.6. Методы обработки результатов измерений
- 1.4. Обеспечение единства измерений
- 1.4.1. Единство измерений
- 1.4.2. Поверка средств измерений
- 1.4.3. Калибровка средств измерений
- 1.4.4. Методы поверки (калибровки) и поверочные схемы
- 1.4.5. Сертификация средств измерений
- 1.5. Государственная метрологическая служба РФ
- 1.5.1. Метрологические службы
- 1.5.2. Государственный метрологический контроль и надзор

2. Стандартизация

- 2.1. Система стандартизации
- 2.1.1. Роль стандартизации в народном хозяйстве
- 2.1.2. Задачи стандартизации
- 2.1.3. Основные понятия и определения
- 2.1.4. Органы и службы стандартизации
- 2.1.5. Условное обозначение и содержание нормативных документов
- 2.1.6. Виды стандартов
- 2.1.7. Нормализационный контроль технической документации
- 2.2. Методические основы стандартизации
- 2.3. Принципы стандартизации
- 2.4. Методы стандартизации
- 2.4.1. Комплексная стандартизация
- 2.4.2. Опережающая стандартизация
- 2.5. Межотраслевые системы (комплексы) стандартов
- 2.6. Межгосударственная система стандартизации (МГСС)

- 2.6.1. Общая характеристика системы
- 2.6.2. Взаимосвязь международной и национальной стандартизации
- 2.6.3. Международная организация по стандартизации (ИСО)
- 2.6.4. Международная электротехническая комиссия (МЭК)
- 2.6.5. Международные организации, участвующие в работах
- 2.6.6. Региональные организации по стандартизации
- 2.6.7. Национальные организации зарубежных стран
- 2.7. Экономическая эффективность стандартизации

3. Сертификация
- 3.1. Основные понятия, цели и объекты сертификации
- 3.2. История развития сертификации
- 3.3. Правовое обеспечение сертификации
- 3.4. Роль сертификации в повышении качества продукции
- 3.5. Качество и конкурентоспособность продукции
- 3.5.1. Общие сведения о конкурентоспособности продукции
- 3.5.2. Пути достижения конкурентоспособности продукции
- 3.5.3. Основные понятия в области качества продукции
- 3.5.4. Контроль и оценка качества продукции
- 3.5.5. Методы определения показателей качества продукции
- 3.5.6. Управление качеством продукции
- 3.5.7. Принципы менеджмента качества
- 3.5.8. Сертификация систем качества
- 3.5.9. Качество продукции и защита потребителей
- 3.6. Аудит качества
- 3.7. Системы сертификации
- 3.7.1. Обязательное подтверждение соответствия
- 3.7.2. Добровольная сертификация
- 3.8. Схемы сертификации
- 3.9. Органы сертификации, испытательные лаборатории и центры
- 3.10. Правила и порядок проведения сертификации
- 3.11. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий
- 3.12. Развитие сертификации на международном, региональном и национальном уровнях
- 3.12.1. Международная сертификация
- 3.12.2. Региональная сертификация
- 3.12.3. Национальные организации по сертификации в зарубежных странах

Вопросы для самоконтроля

Приложения

Библиографический список

Введение

В условиях современной рыночной экономики устойчивость и коммерческий успех любого предприятия напрямую зависят от того, насколько конкурентоспособна его продукция. Ключевым фактором, определяющим эту конкурентоспособность, неизменно выступает качество — как самих товаров, так и предоставляемых работ и услуг.

Инструментарий для управления качеством многогранен, но фундаментальную роль в нем играют стандартизация, метрология, технические измерения и сертификация. Важно подчеркнуть, что это один из немногих механизмов, позволяющих влиять на экономические процессы как на микроуровне (через установление в технических условиях и государственных стандартах более строгих требований к продукции), так и на макроуровне — в масштабах целых государств. Именно стандартизация служит основой для разработки принципов и нормативных актов в таких областях, как взаимозаменяемость, метрология, системы менеджмента качества и сертификация.

Проблема качества выходит далеко за рамки производственных процессов, являясь важнейшим фактором, определяющим уровень жизни населения, а также экономическую, социальную и экологическую безопасность государства. Качество — это комплексная категория, отражающая эффективность всех аспектов деятельности организации: от стратегического планирования и организации производства до маркетинга и послепродажного обслуживания. Центральным звеном всей системы управления является качество продукции.

В современной теории и практике существует множество трактовок понятия «качество». Согласно определению Международной организации по стандартизации (ИСО), зафиксированному в стандарте ИСО 8402, качество — это совокупность характеристик объекта, которые придают ему способность удовлетворять установленные или предполагаемые потребности. На международном уровне требования к качеству систематизированы в стандартах ИСО серии 9000. Эти документы вышли за рамки сугубо производственных вопросов, распространив свое влияние на сферу управления и установив четкие критерии к системам обеспечения качества. Они положили начало процессу сертификации систем менеджмента качества, породив самостоятельное направление менеджмента.

Сегодня за рубежом передовые методы управления качеством ассоциируются с концепцией TQM (Total Quality Management) — всеобщего, тотального менеджмента качества.

Стандарты ИСО 9000 предложили универсальный, признанный во всем мире подход к договорным отношениям, касающимся оценки систем качества, и одновременно четко регламентировали взаимодействие между производителями и потребителями. В 1990-е годы к ним добавились стандарты ИСО серии 14000, устанавливающие требования к системам экологического менеджмента и безопасности продукции. Сегодня соответствие стандартам ИСО 14000 не менее востребовано, чем соответствие ИСО 9000, что отражает возросшую роль гуманистической и экологической составляющей качества. Руководители предприятий все больше внимания уделяют и удовлетворению потребностей собственного персонала.

Значительным шагом вперед стало принятие в 1993 году новой редакции комплекса государственных стандартов «Государственная система стандартизации Российской Федерации (ГСС)». Внесенные изменения и дополнения существенно приблизили отечественную практику стандартизации к международным нормам, учитывая реалии рыночной экономики. Полностью обновились положения, касающиеся государственного контроля за соблюдением обязательных требований стандартов и правил сертификации. В соответствии с рекомендациями ИСО/МЭК была актуализирована терминология. Сближение отечественных и международных правил проявилось и в разделении требований государственных стандартов на обязательные и рекомендательные. Из практики были исключены правила, обязывающие изготовителей предоставлять гарантии — в соответствии с мировым опытом, эти аспекты теперь относятся к коммерческим, регулируемым договорными отношениями.

Обновленная система стандартизации обеспечивает участие в создании стандартов всех заинтересованных сторон: производителей, потребителей, проектировщиков, представителей общественности и отдельных экспертов.

Для производителя и его торговых партнеров соблюдение требований стандартов — это не просто формальность, а стратегический шаг, направленный на укрепление репутации бренда, победу в конкурентной борьбе и выход на мировые рынки. В этом контексте стандартизация превращается в элемент современной предпринимательской стратегии. Ее влияние и задачи пронизывают все сферы общественной жизни. Стандарты на управленческие, товаросопроводительные и технические документы устанавливают «правила игры», знание и соблюдение которых является обязательным для профессионалов в промышленности и торговле для заключения взаимовыгодных сделок.

Таким образом, стандартизация выступает не только как инструмент повышения конкурентоспособности, но и как средство построения эффективного партнерства между производителем, заказчиком и продавцом на всех уровнях управления.

В современных условиях недостаточно просто соответствовать требованиям стандартов. Сегодня поставщик должен подтверждать качество выпускаемой продукции или услуги сертификатом безопасности или качества. Наибольшим доверием у заказчиков и потребителей пользуется сертификат на систему менеджмента качества, который гарантирует стабильность качества, достоверность измерений и высокую культуру производства. Подтверждение соответствия по ряду товаров может осуществляться не только через сертификацию, но и путем декларирования самим изготовителем. В этих условиях возрастает роль и ответственность руководителей организаций за грамотное применение персоналом правил стандартизации, метрологии и сертификации.

Соблюдение метрологических правил в коммерческой деятельности (например, в торговле или банковском секторе) позволяет свести к минимуму материальные потери, вызванные недостоверными результатами измерений.

▲ Наверх (к содержанию)

---

1. Метрология

▲ Гносеологические основы метрологии
▲ Теория и практика измерительных процедур
▲ Результаты измерений и их точность
▲ Обеспечение единства измерений
▲ Государственная метрологическая служба РФ

1.1. Гносеологические основы метрологии

Метрология является двигателем прогресса в естественных и технических науках, поскольку повышение точности измерений — это путь к более глубокому познанию природы, совершению открытий и практическому применению точных знаний.

Для обеспечения научно-технического прогресса метрология должна опережать развитие других областей науки и техники, ведь для каждой из них точность измерений является основным фактором совершенствования.

Ключевые задачи метрологии согласно РМГ 29—2013 ГСИ включают:

- установление и утверждение единиц физических величин, а также создание и хранение государственных эталонов и образцовых средств измерений;
- разработку теоретических основ, методов и инструментов для проведения измерений и контроля;
- гарантирование единства измерений и использование единообразных средств измерений;
- создание методик для оценки погрешностей и состояния измерительных средств;
- определение способов передачи размеров единиц от эталонов к рабочим средствам измерений.

Метрология — это наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения необходимой точности. Она традиционно делится на три направления: теоретическое, прикладное и законодательное.

Теоретическая метрология занимается фундаментальными исследованиями, разработкой систем единиц, изучением физических постоянных и созданием новых методов измерений.

Прикладная (практическая) метрология фокусируется на внедрении результатов теоретических изысканий в различные сферы деятельности.

Законодательная метрология устанавливает обязательные технические и юридические требования к применению единиц, эталонов, методов и средств измерений. Эти требования возводятся в ранг правовых норм уполномоченными государственными органами, имеют обязательную силу и контролируются государством.

В метрологии, как и в любой другой науке, недопустимо субъективное толкование терминов. Именно поэтому стандарт РМГ 29—2013 ГСИ специально регламентирует терминологию в этой области.

▲ Наверх (к содержанию)

1.1.1. Исторический путь развития метрологии

В повседневной жизни человек постоянно сталкивается с измерениями. С древнейших времен известны процессы измерения таких величин, как длина, объем, вес и время. Значение измерений в современном обществе трудно переоценить.

Измерения уходят корнями в глубокую древность, на заре возникновения материальной культуры человечества. Изначально потребность в измерениях удовлетворялась с помощью простейших подручных средств.

Первыми объектами измерения стали:

- время (или его определение), что было критически важно для организации сельскохозяйственных работ и распределения рабочего дня;
- площади и расстояния, связанные с земельными участками, пастбищами и охотничьими угодьями;
- объем и масса, необходимые для оценки урожая и других ценностей.

Позднее, с развитием строительной техники, особое развитие получили измерения площадей, объемов и углов геометрических фигур и тел.

На заре истории измерения были примитивны и служили для сравнения: какое расстояние короче, какая площадь больше, какая масса тяжелее. Оценка производилась на глаз, на мускульное ощущение (взвешивание на руках) или на время ходьбы — что было крайне неточно. Затем измерения стали определять, во сколько раз одна величина больше другой. Человек стал сопоставлять предметы с частями собственного тела: фалангой пальца, локтем, ступней или расстоянием между большим пальцем и мизинцем. Для больших расстояний использовался бросок камня или дневной переход. Объем измерялся горстью, а масса — предметами, которые можно было поднять. Все эти меры были произвольными. Позднее появились материальные эталоны: бруски-ступни, каменные или металлические гири, сосуды из кокосовой скорлупы.

Наибольшее распространение единицы измерения получили в древних цивилизациях — Китае, Вавилоне, Египте. Известно, что более 4 тысяч лет до н.э. там проводились астрономические измерения. Вавилоняне разделили сутки на 24 часа, час на 60 минут, а минуту на 60 секунд. Их меры — локоть, талант, мина — перешли в Грецию, Рим, а затем и в Европу.

В Вавилоне во II в. до н.э. время измеряли в «минах». Мина была равна времени, за которое из водяных часов вытекала мина воды (около 500 г). Позже «мина» трансформировалась в привычную нам минуту.

С развитием культуры, ремесел и торговли меры совершенствовались и узаконивались, появилась взаимосвязь между ними.

Вплоть до конца Средневековья измерения ограничивались временем, геометрией и массой. В XIV–XVI веках, с расцветом наук, искусств и архитектуры, возникла потребность в измерении новых величин. В XVII веке появились барометры, гигрометры, термометры, манометры. В XVIII веке — динамометры и калориметры. С изобретением паровых машин возникли понятия работы и мощности (пудофут, лошадиная сила). В XIX веке начали измерять электрические величины. В XX веке, с открытием рентгеновских лучей и радиоактивности, появились новые виды измерений.

На протяжении всей истории человечества для решения научных и технических задач требовалась количественная информация о свойствах объектов. Количественной оценки требует почти всё, что делает инженер. В техническом паспорте любого устройства указаны его масса, габариты, мощность и другие параметры. Для количественной оценки свойств люди издавна используют физические величины. Практически все исходные данные мы получаем в результате измерений.

Первым известным метрологическим документом на Руси является Двинская грамота Ивана Грозного (1550 г.). Она регламентировала правила хранения и передачи размера новой меры сыпучих тел — осьмины.

При Петре I в России были допущены к обращению английские меры (футы, дюймы), особенно распространенные на флоте. В 1736 году была образована Комиссия весов и мер. Важнейшим итогом ее работы стало создание русского эталонного фунта.

Зарождение единой метрологической службы в России относится к 1842 году, когда был издан указ о мерах и весах, предусматривавший создание Депо образцовых мер.

В 1875 году в Париже была принята Метрическая конвенция, в которой участвовала и Россия. Страны обязались содержать Международное бюро мер и весов.

Д.И. Менделеев, управляющий Депо с 1892 года, преобразовал его в 1893 году в Главную палату мер и весов — одно из первых в мире метрологических научно-исследовательских учреждений.

После 1917 года стандартизация в России получила мощное развитие. В 1918 году был издан декрет о введении метрической системы. В 1925 году организован первый комитет по стандартизации. В 1940 году всесоюзные стандарты (ОСТы) были переведены в ГОСТы. В 1992 году в России введена обязательная сертификация.

▲ Наверх (к содержанию)

1.1.2. Правовое регулирование метрологии в РФ

Законодательная база метрологии

Основные правовые акты по метрологии в России перечислены в Приложении 1. Закон «Об обеспечении единства измерений» регулирует отношения в этой сфере в соответствии с Конституцией РФ.

Ключевые статьи закона определяют:

- основные термины и понятия;
- организационную структуру управления обеспечением единства измерений;
- нормативные документы в этой области;
- единицы величин и государственные эталоны;
- средства и методики измерений.

Закон также устанавливает структуру Государственной метрологической службы, регламентирует виды и сферы государственного метрологического контроля и надзора.

Отдельные статьи закона посвящены калибровке и сертификации средств измерений, а также ответственности за нарушение закона. Принципы работы метрологических служб на предприятиях выведены за рамки законодательства и стимулируются экономическими методами.

В сферах, не подконтрольных государству, создается Российская система калибровки, также нацеленная на обеспечение единства измерений.

Лицензирование метрологической деятельности направлено на защиту прав потребителей и охватывает сферы, подлежащие государственному контролю.

Закон создает условия для взаимодействия с международными системами измерений, что необходимо для взаимного признания результатов испытаний и сертификации, а также для использования мирового опыта.

Юридическая ответственность за нарушение метрологических норм

Статья 25 закона «Об обеспечении единства измерений» предусматривает привлечение к административной, гражданско-правовой или уголовной ответственности в соответствии с действующим законодательством.

Кодекс об административных правонарушениях (статья 170) предусматривает наложение штрафа от пяти до ста минимальных размеров оплаты труда.

Гражданско-правовая ответственность наступает при причинении имущественного или личного ущерба в результате нарушений метрологических правил. Ущерб возмещается по иску потерпевшего.

Уголовная ответственность наступает при наличии признаков состава преступления, предусмотренных Уголовным кодексом.

Дисциплинарная ответственность определяется администрацией предприятия на основании Кодекса законов о труде.

Закон «О техническом регулировании»

Этот федеральный закон регулирует отношения, возникающие при разработке, принятии, применении и исполнении обязательных требований к продукции и процессам, а также на добровольной основе — к продукции, работам и услугам.

Закон также определяет права и обязанности участников отношений, а также требования к функционированию единой сети связи.

Действие закона не распространяется на государственные образовательные стандарты, стандарты бухгалтерского учета и аудита.

Закон устанавливает основные понятия и принципы технического регулирования, а также порядок разработки, принятия, изменения и отмены документов в этой области.

▲ Наверх (к содержанию)

1.1.3. Системы единиц и эталоны физических величин

Измерения служат инструментом познания окружающего мира и относятся к науке о теории познания — гносеологии. Объектами измерений могут быть как физические, так и нефизические величины.

Свойство и физическая величина

Любой объект характеризуется свойствами. Свойство — это категория качественная. Для количественного описания свойств вводится понятие величины.

Величина — это свойство, которое может быть выделено и оценено количественно. Величины делятся на реальные и идеальные. Идеальные относятся к математике. Реальные делятся на физические и нефизические.

Физическая величина (ФВ) — это свойство материальных объектов, общее для многих объектов в качественном отношении, но индивидуальное для каждого в количественном. Физическая величина — это измеряемое свойство физических объектов.

Физические величины делятся на измеряемые и оцениваемые. Измеряемые могут быть выражены количественно. Для них введены единицы измерения. Оцениваемые величины оцениваются по шкалам.

Шкала величины — упорядоченная последовательность ее значений.

ФВ делятся на вещественные (описывающие свойства веществ) и энергетические (описывающие энергетические характеристики). Также ФВ делятся на группы по видам физических процессов.

По степени независимости ФВ делятся на основные, производные и дополнительные. В системе СИ семь основных величин: длина, время, масса, температура, сила электрического тока, количество вещества и сила света.

По наличию размерности ФВ делятся на размерные и безразмерные.

Измерение — познавательный процесс, заключающийся в сравнении ФВ с известной величиной, принятой за единицу, с помощью физического эксперимента. Результат измерения — это измерительная информация.

Основное уравнение метрологии: `A = k * A0`, где A — значение измеряемой величины, k — отношение измеряемой величины к образцовой, A0 — значение образцовой величины.

Размерность — качественная характеристика величины. Обозначается символом `dim`. Размерность производных величин определяется через размерности основных.

Система физических величин — это совокупность ФВ, образованная в соответствии с принятыми принципами, где одни величины приняты за независимые, а другие являются их производными.

Совокупность основных и производных единиц ФВ составляет систему единиц.

▲ Наверх (к содержанию)

1.1.4. Международная система единиц (СИ)

Идея десятичной системы измерений принадлежит Г. Мутону (XVII в.). Метрическая система была введена во Франции в 1840 году. В 1960 году XI Генеральная конференция по мерам и весам приняла Международную систему единиц (SI).

В системе СИ предусмотрено семь основных единиц (метр, килограмм, секунда, ампер, кельвин, кандела, моль) и две дополнительные (радиан и стерадиан).

Основные эталоны:

- **Метр:** длина пути, проходимого светом в вакууме за 1/299.792.458 секунды.
- **Килограмм:** масса платино-иридиевого цилиндра.
- **Секунда:** 9 192 631 770 периодов излучения атома цезия-133.
- **Ампер:** сила тока, создающего взаимодействие $2 \cdot 10^{-7}$ Н между проводниками.
- **Кельвин:** 1/273,16 часть термодинамической температуры тройной точки воды.
- **Моль:** количество вещества системы, содержащей столько же частиц, сколько атомов в 12 г углерода-12.
- **Кандела:** сила света источника, излучающего монохроматическое излучение частотой $540 \cdot 10^{12}$ Гц.

Система СИ обладает универсальностью, когерентностью, позволяет воспроизводить единицы с высокой точностью и упрощает международное взаимопонимание.

Шкалы величин

В практической деятельности используются различные шкалы измерений:

1. **Шкала наименований:** для классификации объектов. (Пример: атласы цветов).
2. **Шкала порядка (рангов):** для упорядочивания объектов. (Пример: шкала Мооса, 12-балльная шкала Бофорта).
3. **Шкала интервалов:** имеет равные интервалы, но произвольную нулевую точку. (Пример: шкалы Цельсия, Фаренгейта).
4. **Шкала отношений:** имеет естественное нулевое значение и позволяет сравнивать величины кратно. (Пример: шкала длины, массы).
5. **Абсолютные шкалы:** имеют естественное однозначное определение единицы. (Пример: коэффициент полезного действия).

▲ Наверх (к содержанию)

1.2. Основы теории и практики измерений

Измерение — это сравнение неизвестной величины с известной мерой. Мера — это средство измерения, позволяющее получить значение величины путем непосредственного сравнения. Однако чаще всего измерение происходит не напрямую, а с использованием законов физики (например, в пружинных весах измеряется не масса, а сила, которая затем пересчитывается в массу).

Модель измерения описывается функциональной зависимостью `y = f(x)`, где x — входной сигнал, y — выходной сигнал. Однако на процесс измерения влияют внешние и внутренние помехи z1, z2, ..., которые вносят погрешность.

В метрологии различают **истинное, действительное и измеренное значения** ФВ. Истинное значение — это идеал, который невозможно определить экспериментально. Действительное значение — это значение, найденное экспериментально и настолько близкое к истинному, что его можно использовать вместо него. Измеренное значение — это значение, полученное по отсчетному устройству.

Погрешность — это отклонение результата измерения от истинного значения. В 1986 году Международный комитет мер и весов предложил заменить понятие «погрешность» на «неопределенность измерений».

▲ Наверх (к содержанию)

1.2.1. Методы измерений

Ежедневно в России проводится более 100 млрд измерений. Метрология определяет измерение как регулирующий фактор управления качеством.

Измерения характеризуются:

- **погрешностью** — отклонением результата от истинного значения;
- **сходимостью** — близостью результатов, полученных в одинаковых условиях;
- **достоверностью** — степенью доверия к результатам;
- **воспроизводимостью** — близостью результатов, полученных в разных условиях;
- **принципом измерений** — физическим явлением, лежащим в основе измерений;
- **методом измерений** — совокупностью приемов использования принципов и средств измерений.

Классификация видов измерений:

- **По характеру изменения величины:** статические и динамические.
- **По способу получения результата:** прямые, косвенные, совместные, совокупные.
- **По условиям, определяющим точность:** максимально возможной точности, контрольно-поверочные, технические.
- **По способу получения значений:** метод непосредственной оценки и метод сравнения с мерой.
- **По способу контакта с объектом:** контактные и бесконтактные.
- **По способу выражения результата:** абсолютные и относительные.
- **По совокупности измеряемых параметров:** поэлементные и комплексные.
- **По используемым средствам:** инструментальные, экспертные, эвристические, органолептические.

▲ Наверх (к содержанию)

1.2.2. Виды контроля

Контроль — это процесс получения информации об объекте для определения его годности.

Классификация видов контроля:

- **По возможности использования продукции после контроля:** разрушающий и неразрушающий.
- **По времени проведения:** непрерывный, периодический, летучий.
- **По исполнителю:** самоконтроль, контроль мастером, ОТК, инспекционный.
- **По стадии технологического процесса:** входной, операционный, приемочный.
- **По характеру воздействия на процесс:** активный и пассивный.
- **По месту проведения:** подвижный и стационарный.
- **По объекту контроля:** контроль качества продукции, документации, технологического процесса, средств оснащения и т.д.
- **По числу измерений:** однократный и многократный.
- **По способу отбора:** сплошной и выборочный.

▲ Наверх (к содержанию)

1.2.3. Методика выполнения измерений

Основная потеря точности происходит из-за несовершенства методик. Точность измерения зависит от точности средства измерения, метода и влияния внешних факторов.

Методика выполнения измерений — это совокупность методов, средств, процедур и правил обработки данных. Измерения должны проводиться в соответствии с аттестованными методиками.

Разработка МВИ включает анализ требований к точности, определение условий, выбор оборудования, исследование влияющих факторов и разработку алгоритмов обработки данных.

Нормативными документами для МВИ являются государственные стандарты, отраслевые методики и стандарты предприятий. МВИ должны быть аттестованы или стандартизованы.

▲ Наверх (к содержанию)

1.2.4. Средства измерений

Средство измерения (СИ) — это техническое устройство с нормированными метрологическими свойствами. Индикаторы служат только для обнаружения физических свойств.

По метрологическому назначению СИ делятся на образцовые (для поверки) и рабочие.

К СИ относятся:

- **Меры:** для воспроизведения физической величины (однозначные, многозначные, наборы, магазины).
- **Измерительные преобразователи:** для преобразования измерительной информации в удобный для передачи или обработки вид (термопары, усилители).
- **Измерительные приборы:** для получения информации в форме, удобной для восприятия (аналоговые, цифровые, регистрирующие).
- **Вспомогательные СИ:** для измерения влияющих величин.
- **Измерительные установки:** комплексы СИ в одном месте.
- **Измерительные системы:** территориально разобщенные СИ, соединенные каналами связи.

▲ Наверх (к содержанию)

1.2.5. Метрологические показатели средств измерений

К ним относятся: цена деления, диапазон показаний, диапазон измерений, чувствительность, вариация, стабильность.

Метрологические характеристики СИ нормируются для учета их свойств при оценке погрешностей. Они включают характеристики для определения результатов и характеристики погрешностей (систематические и случайные).

Классы точности СИ — обобщенная метрологическая характеристика. Они обозначаются буквами, римскими цифрами или числами. Примеры обозначений: 0,5 (приведенная погрешность); 0,02/0,01 (для приборов с относительной погрешностью).

Метрологическая надежность — это свойство сохранять метрологические характеристики в течение времени. Она характеризуется интенсивностью отказов, вероятностью безотказной работы и наработкой на отказ.

Метрологическая аттестация — исследование СИ для определения его метрологических свойств и выдачи документа.

Нестандартные СИ (НСИ) — это средства, не прошедшие государственные испытания (единичные экземпляры, импортные, модернизированные). Они допускаются к применению только после метрологической аттестации.

▲ Наверх (к содержанию)

1.3. Результат измерения и его точность

▲ Наверх (к содержанию)

1.3.1. Погрешность измерений

Погрешность измерений — это отклонение результата от истинного (действительного) значения. Требования к точности регламентированы комплексом ГОСТ Р ИСО 5725.

Абсолютная погрешность: $\Delta x = x - x_i$.

Относительная погрешность: $\delta = \pm \Delta / x \cdot 100\%$.

При многократных измерениях за истинное значение принимается среднее арифметическое. Для оценки рассеяния результатов используется среднее квадратическое отклонение.

Погрешности классифицируются на:

- **Систематические:** остаются постоянными или закономерно изменяются.
- **Случайные:** изменяются случайным образом.
- **Грубые (промахи):** возникают из-за ошибок оператора или неисправности СИ.

Систематические погрешности подразделяются на методические, инструментальные и субъективные.

Причины возникновения погрешностей:

- погрешности, зависящие от СИ;
- погрешности, зависящие от установочных мер;
- погрешности от измерительного усилия;
- температурные погрешности;
- субъективные погрешности;
- погрешности при отклонениях от правильной геометрической формы;
- дополнительные погрешности при измерении внутренних размеров.

▲ Наверх (к содержанию)

1.3.2. Критерии качества измерений

Качество измерений характеризуется:

- **точностью** — близостью к истинному значению;
- **правильностью** — близостью к нулю систематических погрешностей;
- **сходимостью** — близостью результатов в одинаковых условиях;
- **воспроизводимостью** — близостью результатов в разных условиях;
- **достоверностью** — степенью доверия к результатам.

▲ Наверх (к содержанию)

1.3.3. Планирование измерений

Планирование сводится к нахождению оптимального числа измерений и статистических характеристик. Выбор СИ должен основываться на требуемой точности, диапазоне измерений и условиях эксплуатации.

При подготовке к измерениям оператор должен подготовить объект и СИ, опробовать его, провести пробные наблюдения.

Нормальные условия измерений установлены ГОСТ 8.050–73 и ГОСТ 8.395–80. Для уменьшения систематических погрешностей применяются методы замещения, противопоставления, компенсации, рандомизации и симметричных наблюдений.

▲ Наверх (к содержанию)

1.3.4. Нормирование погрешностей

Основные задачи — выбор показателей и установление допускаемых значений. Обычно используют способ: $x = a \pm \Delta$ с доверительной вероятностью P = 0,90 или 0,95.

▲ Наверх (к содержанию)

1.3.5. Качество измерений

Качество характеризуется точностью, правильностью и достоверностью. Точность определяется степенью рассеяния результатов. Правильность — близостью к нулю систематической погрешности. Достоверность — вероятностью того, что истинное значение лежит в доверительном интервале.
Сходимость и воспроизводимость — важные показатели качества испытаний.

▲ Наверх (к содержанию)

1.3.6. Методы обработки результатов измерений

Обработка результатов прямых многократных измерений включает: исправление систематических погрешностей, вычисление среднего арифметического, СКО, исключение промахов, определение закона распределения, вычисление коэффициента Стьюдента и доверительного интервала.
При неравноточных измерениях используется понятие веса измерения и вычисляется средневзвешенное значение.

▲ Наверх (к содержанию)

1.4. Обеспечение единства измерений

▲ Наверх (к содержанию)

1.4.1. Единство измерений

Единство измерений — состояние, при котором результаты выражены в узаконенных единицах, а погрешности не выходят за установленные границы.

Техническую основу ГСИ (Государственной системы обеспечения единства измерений) составляют:

1. Система государственных эталонов.
2. Система передачи размеров единиц от эталонов к СИ.
3. Система разработки и выпуска рабочих СИ.
4. Система государственных испытаний СИ.
5. Система поверки и калибровки СИ.
6. Система стандартных образцов.
7. Система стандартных справочных данных.

Эталон единицы величины — СИ для воспроизведения и хранения единицы величины. Эталоны делятся на первичные, вторичные и рабочие. Государственный эталон утверждается государственным органом. Международные эталоны хранятся в МБМВ.
Стандартные образцы используются для градуировки, поверки и калибровки.

▲ Наверх (к содержанию)

1.4.2. Поверка средств измерений

Поверка — это совокупность операций для определения и подтверждения соответствия СИ установленным требованиям. Проводится органами ГМС.

Виды поверок:

- **Первичная:** при выпуске из производства, после ремонта, при ввозе.
- **Периодическая:** через межповерочные интервалы.
- **Внеочередная:** при повреждении клейма, после консервации, при отправке потребителю.
- **Экспертная:** при возникновении разногласий.
- **Инспекционная:** в рамках государственного надзора.

▲ Наверх (к содержанию)

1.4.3. Калибровка средств измерений

Калибровка — это совокупность операций для определения и подтверждения действительных значений метрологических характеристик СИ. Она проводится калибровочными лабораториями.
Поверка — обязательная государственная процедура. Калибровка — добровольная, для СИ, не подлежащих государственному контролю.

▲ Наверх (к содержанию)

1.4.4. Методы поверки (калибровки) и поверочные схемы

Методы поверки:

1. Непосредственное сличение с эталоном.
2. Сличение с помощью компаратора.
3. Прямые измерения величины.
4. Косвенные измерения величины.

Поверочная схема — документ, регламентирующий средства, методы и точность передачи размера единицы от эталона к рабочим СИ. Схемы делятся на государственные и локальные.

▲ Наверх (к содержанию)

1.4.5. Сертификация средств измерений

Сертификация СИ — это процедура, удостоверяющая соответствие СИ установленным требованиям. В России создана Система сертификации средств измерений, которая носит добровольный характер.

▲ Наверх (к содержанию)

1.5. Государственная метрологическая служба РФ

▲ Наверх (к содержанию)

1.5.1. Метрологические службы

Государственная метрологическая служба (ГМС) находится в ведении Госстандарта России. Она включает государственные научные метрологические центры (ВНИИМ, ВНИИФТРИ, ВНИИОФИ, СНИИМ, УНИИМ, ВНИИМС) и органы ГМС на территориях субъектов РФ.

Госстандарт руководит деятельностью ГМС, осуществляет координацию, контроль и надзор.

Метрологические службы предприятий создаются для обеспечения единства и требуемой точности измерений.

▲ Наверх (к содержанию)

1.5.2. Государственный метрологический контроль и надзор

Государственный метрологический контроль и надзор распространяется на сферы здравоохранения, торговли, учета, обороны, геодезии, банковской и таможенной деятельности, контроля качества продукции и т.д.

Государственный метрологический контроль включает:

1. Утверждение типа средств измерений.
2. Поверку средств измерений.
3. Лицензирование деятельности по изготовлению и ремонту СИ.

Государственный метрологический надзор осуществляется за:

1. выпуском, состоянием и применением СИ;
2. количеством товаров при торговых операциях;
3. количеством фасованных товаров.

Нарушениями метрологических правил считаются отчуждение меньшего количества товара, применение неповеренных СИ и т.д.

▲ Наверх (к содержанию)

2. Стандартизация

2.1. Система стандартизации

Стандартизация, согласно Федеральному закону «О техническом регулировании», представляет собой деятельность по установлению правил и характеристик для их добровольного многократного использования. Ее цель — достижение упорядоченности в сферах производства и обращения продукции, а также повышение конкурентоспособности продукции, работ или услуг.

Стандартизация осуществляется для:

- повышения уровня безопасности жизни и здоровья граждан, имущества физических и юридических лиц, государственного и муниципального имущества, экологической безопасности;
- обеспечения научно-технического прогресса;
- повышения конкурентоспособности продукции, работ, услуг;
- рационального использования ресурсов;
- обеспечения технической и информационной совместимости;
- сопоставимости результатов исследований и измерений;
- обеспечения взаимозаменяемости продукции.

▲ Наверх (к содержанию)

2.1.1. Роль стандартизации в народном хозяйстве

В развитом обществе стандартизация служит одним из инструментов управления народным хозяйством. Она напрямую влияет на повышение эффективности общественного производства, представляя собой научный метод оптимального упорядочения в масштабах государства. Стандарт и качество неразделимы. Государственный стандарт призван концентрировать передовой промышленный опыт и новейшие достижения науки и техники, связывая их с перспективами развития народного хозяйства. Тем самым стандарт становится нормой общественно необходимых требований к качеству продукции.

Стандартизацию следует рассматривать как практическую деятельность, как систему управления и как науку.

Стандартизация как практическая деятельность заключается в установлении нормативных документов и применении правил, норм и требований, обеспечивающих оптимальное решение повторяющихся задач в сферах общественного производства и социальной жизни.

Стандартизация как система управления в Российской Федерации осуществляется на основе Государственной системы стандартизации (ГСС), которая представляет собой систему планового управления практической деятельностью по стандартизации. Она опирается на комплекс нормативно-технических документов, устанавливающих взаимоувязанные требования по организации и методике выполнения практических работ.

Стандартизация как наука о методах и средствах выявляет, обобщает и формулирует закономерности деятельности по стандартизации в целом и по ее отдельным направлениям.

Объект стандартизации — продукция, работа (процесс), услуга, подлежащие или подвергшиеся стандартизации. Это может быть любой материал, компонент, оборудование, система, правило, процедура, функция, метод или деятельность.

▲ Наверх (к содержанию)

2.1.2. Задачи стандартизации

Основными задачами стандартизации являются:

- обеспечение взаимопонимания между разработчиками, изготовителями, продавцами и потребителями;
- установление оптимальных требований к номенклатуре и качеству продукции в интересах потребителя и государства, включая требования безопасности;
- установление требований по совместимости и взаимозаменяемости продукции;
- согласование и увязка показателей и характеристик продукции, ее элементов, сырья и материалов;
- унификация на основе установления параметрических и типоразмерных рядов, базовых конструкций;
- нормативно-техническое обеспечение контроля, сертификации и оценки качества продукции;
- установление требований к технологическим процессам для снижения материалоемкости, энергоемкости и трудоемкости;
- создание и ведение систем классификации и кодирования технико-экономической информации;
- нормативное обеспечение межгосударственных и государственных программ;
- создание системы каталогизации;
- содействие выполнению законодательства РФ методами и средствами стандартизации.

▲ Наверх (к содержанию)

2.1.3. Основные понятия и определения в системе стандартизации

Нормативный документ — документ, устанавливающий правила, общие принципы или характеристики, касающиеся различных видов деятельности.

Стандарт — документ, в котором в целях добровольного многократного использования устанавливаются характеристики продукции, правила осуществления процессов, выполнения работ или оказания услуг.

Международный стандарт — стандарт, принятый международной организацией.

Национальный стандарт — стандарт, утвержденный национальным органом РФ по стандартизации.

Технический регламент — документ, устанавливающий обязательные требования к объектам технического регулирования.

▲ Наверх (к содержанию)

2.1.4. Органы и службы стандартизации

Государственное управление стандартизацией в РФ осуществляет Госстандарт России. Для организации работ по стандартизации создаются технические комитеты (ТК) по стандартизации.

К российским службам стандартизации относятся научно-исследовательские институты Госстандарта России и технические комитеты.

▲ Наверх (к содержанию)

2.1.5. Условное обозначение и содержание нормативных документов по стандартизации

Государственные стандарты (ГОСТ Р) содержат требования к продукции, работам и услугам по безопасности, совместимости, потребительским характеристикам, методам контроля, упаковке, маркировке и т.д.

Структура обозначения ГОСТа: индекс «ГОСТ», номер классификационной группы, порядковый номер, год утверждения.

Общероссийские классификаторы (ОК) используются для классификации и кодирования технико-экономической информации.

Стандарты отраслей (ОСТ) разрабатываются государственными органами управления для продукции отраслевого значения.

Стандарты предприятий (СТП) разрабатываются для применения на предприятии.

Стандарты научно-технических обществ (СТО) разрабатываются для распространения результатов исследований.

Технические условия (ТУ) разрабатываются на конкретную продукцию.

▲ Наверх (к содержанию)

2.1.6. Виды стандартов

В зависимости от специфики объекта стандартизации разрабатывают:

- **основополагающие** стандарты (общие организационно-технические положения);
- **стандарты на продукцию (услуги)** (требования к группам или конкретной продукции);
- **стандарты на работы (процессы)** (требования к методам выполнения работ);
- **стандарты на методы контроля** (методы проведения испытаний, измерений, анализа).

▲ Наверх (к содержанию)

2.1.7. Нормализационный контроль технической документации

Нормоконтроль проводится для проверки соблюдения требований стандартов в технической документации. Он включает проверку комплектности, конструктивной и технологической преемственности, соответствия ЕСКД, ЕСТД, СПДС, использования стандартных и унифицированных элементов.

▲ Наверх (к содержанию)

2.2. Методические основы стандартизации

Теоретической базой стандартизации является система предпочтительных чисел, установленная ГОСТ 8032. Основные ряды предпочтительных чисел: R5, R10, R20, R40, R80, R160 — построены по геометрической прогрессии. Они используются для выбора предпочтительных размеров и параметров.

▲ Наверх (к содержанию)

2.3. Принципы стандартизации

Основные принципы стандартизации:

- **сбалансированность интересов сторон** (учет мнения всех заинтересованных сторон);
- **системность** (совокупность взаимосвязанных элементов);
- **перспективность** (ориентация на будущие требования);
- **динамичность** (периодическая проверка и обновление стандартов);
- **оптимизация** (выбор наивыгоднейших параметров);
- **приоритетность требований безопасности, совместимости и взаимозаменяемости**;
- **гармонизация** (согласованность стандартов разных уровней);
- **четкость формулировок** (недопущение двусмысленности);
- **эффективность** (достижение экономического и социального эффекта).

▲ Наверх (к содержанию)

2.4. Методы стандартизации

Упрощение — сокращение типов изделий до экономически целесообразного числа.

Упорядочение — систематизация и классификация объектов.

Параметрическая стандартизация — установление рациональной номенклатуры изделий на основе параметрических рядов.

Унификация — приведение объектов к единообразию.

Агрегатирование — создание изделий из стандартных, унифицированных узлов.

Типизация — установление типовых объектов (конструкций, технологических процессов).

▲ Наверх (к содержанию)

2.4.1. Комплексная стандартизация

Комплексная стандартизация — это целенаправленное установление системы взаимоувязанных требований как к самому объекту, так и к факторам, влияющим на него, для оптимального решения конкретной проблемы.

▲ Наверх (к содержанию)

2.4.2. Опережающая стандартизация

Опережающая стандартизация устанавливает повышенные, перспективные требования к объектам, которые будут оптимальными в будущем.

▲ Наверх (к содержанию)

2.5. Межотраслевые системы (комплексы) стандартов

В России действуют межотраслевые системы стандартов, например: ГСС (Государственная система стандартизации), ЕСКД (Единая система конструкторской документации), ЕСТД (Единая система технологической документации), ГСИ (Государственная система обеспечения единства измерений), ССБТ (Система стандартов безопасности труда) и другие.

▲ Наверх (к содержанию)

2.6. Межгосударственная система стандартизации (МГСС)

▲ Наверх (к содержанию)

2.6.1. Общая характеристика системы

Межгосударственная стандартизация — это стандартизация объектов, представляющих межгосударственный интерес. Она осуществляется в рамках СНГ под руководством Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (МГС).

▲ Наверх (к содержанию)

2.6.2. Взаимосвязь международной и национальной стандартизации

Международная стандартизация способствует устранению технических барьеров в торговле и гармонизации национальных систем.

▲ Наверх (к содержанию)

2.6.3. Международная организация по стандартизации (ИСО)

ИСО — крупнейшая международная организация по стандартизации, основанная в 1947 году. Россия представлена Госстандартом РФ. ИСО разрабатывает стандарты в области машиностроения, химии, информационных технологий, сельского хозяйства и др., кроме электротехники (это сфера МЭК).

▲ Наверх (к содержанию)

2.6.4. Международная электротехническая комиссия (МЭК)

МЭК основана в 1906 году. Занимается стандартизацией в области электротехники, электроники, радиотехники.

▲ Наверх (к содержанию)

2.6.5. Международные организации, участвующие в работах по стандартизации, метрологии и сертификации

Среди них: ЕЭК ООН, ФАО, ВОЗ, МАГАТЭ, ВТО, МОПС, МОМВ, МОЗМ.

▲ Наверх (к содержанию)

2.6.6. Региональные организации по стандартизации, метрологии и сертификации

К ним относятся: СЕН (Европейский комитет по стандартизации), СЕНЭЛЕК (Европейский комитет по стандартизации в электротехнике), ЕТСИ (Европейский институт по стандартизации в области электросвязи), ЕОИС (Европейская организация по испытаниям и сертификации), ИНСТА (Межскандинавская организация по стандартизации), КОПАНТ (Панамериканский комитет стандартов) и другие.

▲ Наверх (к содержанию)

2.6.7. Национальные организации по стандартизации зарубежных стран

В США — NIST, ASTM, ASME; в Великобритании — BSI; во Франции — AFNOR; в Германии — DIN; в Японии — JISC.

▲ Наверх (к содержанию)

2.7. Экономическая эффективность стандартизации

Эффективность стандартизации проявляется в экономической, технической, информационной и социальной сферах. Экономический эффект достигается за счет снижения затрат на проектирование, производство, эксплуатацию, повышения качества и серийности продукции.

▲ Наверх (к содержанию)

---

3. Сертификация

3.1. Основные понятия, цели и объекты сертификации

Сертификация — форма осуществляемого органом по сертификации подтверждения соответствия объектов требованиям технических регламентов, стандартов или условиям договоров.
В сертификации участвуют **три стороны**: первая (изготовитель), вторая (потребитель) и третья (независимый орган).
Система сертификации — совокупность правил выполнения работ по сертификации, ее участников и правил функционирования.
Сертификат соответствия — документ, удостоверяющий соответствие объекта установленным требованиям.
Знак соответствия — обозначение, информирующее о соответствии объекта требованиям системы сертификации.
Декларирование соответствия — форма подтверждения соответствия продукции требованиям технических регламентов.
Объекты сертификации: продукция, услуги, работы, системы качества, персонал, рабочие места.
Цели сертификации: удостоверение соответствия, содействие потребителям в выборе продукции, обеспечение свободного перемещения товаров, развитие международного сотрудничества.

▲ Наверх (к содержанию)

3.2. История развития сертификации

Термин «сертификат» известен с XIX века. Первые формы сертификации — клеймение мер и весов, классификационные организации (Регистр Ллойда, Морской регистр). В России сертификация начала активно развиваться с 1993 года на основе закона «О защите прав потребителей». До этого существовала сертификация экспортируемой продукции в СССР.

▲ Наверх (к содержанию)

3.3. Правовое обеспечение сертификации

Правовую основу сертификации в России составляют законы «О техническом регулировании», «О защите прав потребителей», «Об обеспечении единства измерений», а также подзаконные акты и нормативно-методические документы.

▲ Наверх (к содержанию)

3.4. Роль сертификации в повышении качества продукции

Сертификация является важным инструментом повышения конкурентоспособности продукции, гарантируя потребителю соответствие товара заявленным требованиям. Она создает доверие к производителю и способствует его успеху на рынке.

▲ Наверх (к содержанию)

3.5. Качество и конкурентоспособность продукции

▲ Наверх (к содержанию)

3.5.1. Общие сведения о конкурентоспособности продукции

Конкурентоспособность товара — это способность успешной продажи на рынке. Она зависит от качества, новизны, цены, условий поставки, рекламы, насыщенности рынка и других факторов.

▲ Наверх (к содержанию)

3.5.2. Пути достижения конкурентоспособности продукции

Основные пути: создание программ улучшения качества, систематическое проведение мероприятий по улучшению качества, постоянная оценка удовлетворенности потребителей и затрат на качество.

▲ Наверх (к содержанию)

3.5.3. Основные понятия и определения в области качества продукции

Качество продукции — совокупность свойств, обусловливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с назначением.

▲ Наверх (к содержанию)

3.5.4. Контроль и оценка качества продукции

Контроль качества включает получение информации о состоянии продукции и сопоставление с установленными требованиями.

Показатели качества делятся на три группы:

1. Технический уровень (назначения, надежность, эргономика, эстетичность, технологичность, стандартизация, безопасность, экологичность, транспортабельность, патентно-правовые показатели).
2. Качество изготовления (коэффициент дефектности, индекс дефектности).
3. Уровень качества в эксплуатации.

Количественная оценка качества (квалиметрия) использует:

- **Единичный показатель** — характеризует одно свойство.
- **Комплексный показатель** — характеризует несколько свойств.
- **Определяющий показатель** — используется для принятия решения.
- **Интегральный показатель** — отношение полезного эффекта к затратам.
- **Индекс качества** — средневзвешенное относительных значений.
- **Коэффициент дефектности** — средневзвешенное количество дефектов.
- **Коэффициент сортности** — отношение стоимости продукции к стоимости в пересчете на высший сорт.

▲ Наверх (к содержанию)

3.5.5. Методы определения показателей качества продукции

Методы: инструментальный, расчетный, регистрационный, органолептический, экспертный, социологический.

Моральное старение продукции — процесс потери качества при сохранении абсолютных значений. Для конкурентоспособности необходимо своевременно обновлять продукцию.

Оптимальный уровень качества — уровень, при котором суммарные затраты на изготовление и эксплуатацию минимальны.

▲ Наверх (к содержанию)

3.5.6. Управление качеством продукции

Качество должно обеспечиваться на всех стадиях жизненного цикла продукции. Системы управления качеством делятся на три уровня: соответствующие ИСО 9000, концепции TQM, соответствующие критериям премий по качеству.

Системы качества по ИСО 9000: стандарты ИСО 9000 устанавливают требования к системам менеджмента качества. В России действуют ГОСТ Р ИСО 9000–2015, ГОСТ Р ИСО 9001–2015, ГОСТ Р ИСО 9004–2019. Они базируются на процессном подходе и цикле PDCA (Plan-Do-Check-Act).

Требования к системе менеджмента качества: организация должна разработать, внедрить и постоянно улучшать систему менеджмента качества, определять процессы, управлять ресурсами и проводить мониторинг.

▲ Наверх (к содержанию)

3.5.7. Принципы менеджмента качества

По ГОСТ Р ИСО 9000–2015 определено восемь принципов: ориентация на потребителя, лидерство руководителя, вовлечение работников, процессный подход, системный подход, постоянное улучшение, принятие решений на основе фактов, взаимовыгодные отношения с поставщиками.

▲ Наверх (к содержанию)

3.5.8. Сертификация систем качества

Сертификация систем качества проводится по ГОСТ Р ИСО 9001–2015. В России создан Регистр систем качества Госстандарта. Наличие сертификата на систему качества становится обязательным условием для участия в тендерах.

▲ Наверх (к содержанию)

3.5.9. Качество продукции и защита потребителей

Закон «О защите прав потребителей» устанавливает права потребителей: на безопасность товаров, на надлежащее качество, на возмещение ущерба. Закон вводит обязательную сертификацию товаров для обеспечения их безопасности.

▲ Наверх (к содержанию)

3.6. Аудит качества

Аудит качества — систематический и независимый анализ для определения соответствия деятельности и результатов в области качества. Аудиты делятся на внутренние и внешние, а по объекту: аудит системы качества, процесса, продукции.

▲ Наверх (к содержанию)

3.7. Системы сертификации

Подтверждение соответствия может быть **добровольным** (в виде добровольной сертификации) и **обязательным** (в форме декларирования соответствия или обязательной сертификации).

▲ Наверх (к содержанию)

3.7.1. Обязательное подтверждение соответствия

Проводится в случаях, установленных техническими регламентами, только на соответствие их требованиям. В России действует около 26 систем обязательной сертификации, основная — система ГОСТ Р.

▲ Наверх (к содержанию)

3.7.2. Добровольная сертификация

Проводится по инициативе заявителя для подтверждения соответствия требованиям стандартов, технических условий и других документов. Система добровольной сертификации создается юридическими лицами или индивидуальными предпринимателями.

▲ Наверх (к содержанию)

3.8. Схемы сертификации

Схема сертификации — это форма сертификации, определяющая совокупность действий, результаты которых служат доказательством соответствия.
В России применяются схемы сертификации продукции (1–10, 1а–10а), учитывающие рекомендации ИСО/МЭК. Схемы различаются по объему испытаний, проверке производства и инспекционному контролю. Для услуг применяются схемы 1–7, включающие оценку мастерства исполнителя, процесса, состояния производства, системы качества.

▲ Наверх (к содержанию)

3.9. Органы сертификации, испытательные лаборатории и центры сертификации

Орган по сертификации выполняет работы по сертификации, привлекает испытательные лаборатории, выдает сертификаты, осуществляет инспекционный контроль.
Госстандарт России формирует государственную политику в области сертификации, регистрирует системы сертификации, представляет РФ в международных организациях.

▲ Наверх (к содержанию)

3.10. Правила и порядок проведения сертификации

Процесс сертификации включает пять этапов:

1. Подача заявки на сертификацию.
2. Оценка соответствия объекта (испытания, проверка системы качества).
3. Анализ результатов оценки.
4. Принятие решения о выдаче сертификата или отказе.
5. Инспекционный контроль за сертифицированным объектом.

▲ Наверх (к содержанию)

3.11. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий

Аккредитация — это процедура официального признания компетентности органа по сертификации или испытательной лаборатории. Она осуществляется на основе принципов добровольности, открытости, компетентности и независимости.
В России действует Российская система аккредитации (РОСА). Объектами аккредитации являются испытательные лаборатории, органы по сертификации, метрологические службы, организации по подготовке экспертов.

▲ Наверх (к содержанию)

3.12. Развитие сертификации на международном, региональном и национальном уровнях

▲ Наверх (к содержанию)

3.12.1. Международная сертификация

Международная сертификация координируется ИСО (комитет КАСКО), МЭК (системы МЭКСЭ, сертификации электронной техники), ЕЭК ООН, ИЛАК, ВТО.

▲ Наверх (к содержанию)

3.12.2. Региональная сертификация

В Европе действуют системы сертификации в рамках ЕС. Основой являются директивы ЕС и гармонизированные европейские стандарты. Важную роль играют Европейская организация по испытаниям и сертификации (ЕОИС), Европейское сотрудничество по аккредитации (EAL, EAC). В странах СНГ сертификация базируется на Соглашении о проведении согласованной политики.

▲ Наверх (к содержанию)

3.12.3. Национальные организации по сертификации в зарубежных странах

В США сертификация проводится по законам о безопасности продукции. Системы сертификации делятся на обязательные (безопасность) и добровольные. В Германии действуют системы DIN, VDE, DVGW, GS. В Англии — BSI, Lloyd's. Во Франции — AFNOR, знак NF. В Японии — JAB, JSA-Q.

▲ Наверх (к содержанию)

Вопросы для самоконтроля

Глава 1. Метрология

1. Каковы ключевые задачи метрологии?
2. Назовите основные разделы метрологии.
3. Какие правовые акты регулируют метрологию в РФ?
4. Какие существуют шкалы физических величин?
5. Что относится к средствам измерений?
6. Каковы причины возникновения погрешностей?
7. Назовите критерии качества измерений.
8. Какова структура ГМС РФ?

Глава 2. Стандартизация

1. В каких целях осуществляется стандартизация?
2. Какие органы управляют стандартизацией в РФ?
3. Какие виды стандартов разрабатываются?
4. Назовите основные методы стандартизации.
5. Какие международные организации занимаются стандартизацией?

Глава 3. Сертификация

1. Какие стороны участвуют в сертификации?
2. Чем отличается обязательное подтверждение соответствия от добровольного?
3. Какие схемы сертификации применяются в России?
4. Что такое аккредитация?
5. Какие международные системы сертификации существуют?

▲ Наверх (к содержанию)

Приложения

Приложение 1. Основные правовые акты по метрологии в России

- Конституция РФ (ст. 71)
- ФЗ № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»
- Постановления Правительства РФ № 482, 718, 780, 879, 884, 1057, 250, 734
- Приказы Минпромторга России № 1081, 122, 196

Приложение 2. Нормативные документы Государственной системы стандартизации (ГСС)

- ГОСТ Р 1.0–2012, 1.1–2013, 1.2–2016, 1.4–2004, 1.5–2012, 1.6–2013, 1.7–2014, 1.8–2011, 1.9–2004, 1.10–2004, 1.12–2004, 1.13–2004, 1.14–2009, 1.15–2009, 1.16–2011
- ПР 50.1.008–2013, 50.1.025–2007, 50.1.074–2004
- Р 50.1.004–2011, 50.1.039–2002, 50.1.057–2006, 50.1.058–2011, 50.1.075–2011
- ГОСТ 1.0–2015, 1.1–2002, 1.2–2009, 1.3–2014, 1.4–2015, 1.5–2001

- ПМГ 03–93, ПМГ 04–94

Приложение 3. Нормативные документы по стандартизации

В приложении приведена таблица с перечнем видов нормативных документов: ГОСТ Р, ГОСТ, ИСО, МЭК, ОК, ОСТ, СТП, СТО, ТУ, ПР, Р, ПМГ, РМГ, Регламент — с указанием их определений и областей применения.

Наименование документа	Определение	Обозначение	Область применения
Государственный стандарт РФ	Стандарт, принятый Госстандартом России или Госстроем России	ГОСТ Р	Российская Федерация
Региональный стандарт	Стандарт, принятый региональной организацией по стандартизации	ГОСТ, СТ СЭВ	Страны — члены региона
Межгосударственный стандарт	Стандарт, принятый МГССМС или МНТКС	ГОСТ	Страны — члены МГС и (или) МНТКС
Международный стандарт	Стандарт, принятый международной организацией по стандартизации	ИСО, МЭК, ИСО/МЭК	Страны — члены и члены-корреспонденты ИСО и МЭК
Общероссийский классификатор	Документ, принятый Госстандартом России или Госстроем России	ОК	Российская Федерация
Стандарт отрасли	Стандарт, принятый государственным органом управления в пределах его компетенции	ОСТ	В одной или нескольких отраслях
Стандарт предприятия	Стандарт, утвержденный предприятием	СТП	На данном предприятии и других субъектах хозяйственной деятельности при выполнении договоров
Стандарт научно-технического общества	Стандарт, принятый научно-техническим, инженерным обществом или другим общественным объединением	СТО	На принципиально новые виды продукции, процессы, услуги, методы испытаний
Технические условия	Документ, разработанный на конкретную продукцию	ТУ	На конкретное изделие, материал, вещество
Правила	Документ, устанавливающий обязательные положения	ПР	Российская Федерация
Рекомендации	Документ, содержащий добровольные положения	Р	Российская Федерация
Правила по межгосударственной стандартизации	См. «Правила»	ПМГ	Страны — члены МГС и (или) МНКТС
Рекомендации по межгосударственной стандартизации	См. «Рекомендации»	РМГ	Страны — члены МГС и (или) МНКТС
Регламент	Документ, содержащий обязательные правовые нормы и принятый органами власти	—	Сфера действия регламента

▲ Наверх (к содержанию)

Библиографический список

Основные источники, использованные при подготовке пособия (всего 31 наименование):

1. Архипов А.В., Зекунов А.Г., Курилов П.Г. Метрология. Стандартизация. Сертификация. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2015.
2. Баталин Б.С., Белозерова Т.А. Метрология, стандартизация и сертификация в строительном материаловедении. — Пермь, 2014.
3. ГОСТ Р ИСО 9000–2015, 9001–2015, 9004–2019.
4. Федеральный закон № 184-ФЗ «О техническом регулировании».
5. Федеральный закон № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений».
6. Сергеев А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация. — М.: Юрайт, 2017–2019.
7. И другие нормативные и учебные издания (полный список приведён в оригинальном пособии).

▲ Наверх (к содержанию)

Информационное пособие · подготовлено компанией ШвайкоЛАБ
shvaiko.ru · 2026