

Министерство сельского хозяйства РФ  
ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет  
им. А.А. Ежевского»  
Кафедра землеустройства, кадастров и сельскохозяйственной мелиорации

Елтошкина Н.В., Юндунов Х.И.

# МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

Иркутск 2018

Елтошкина Н.В. Метрология, стандартизация и сертификация ./ Н.В. Елтошкина, Х.И. Юндунов. Учебно-методическое пособие для студентов направления подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры». – Иркутск: Изд-во ИрГСХА, 2018 – 101 с.

Рассмотрены основные понятия, нормативное, организационное и методическое обеспечение метрологии, стандартизации и сертификации с учётом последних изменений в области реформирования системы технического регулирования в Российской Федерации, направления работ по метрологическому обеспечению производств и контролю качества продукции, а также государственному контролю и надзору в области метрологии, стандартизации и подтверждения соответствия.

Рекомендовано в печать методической комиссией агрономического факультета (протокол № 8 от 17.04.2018).

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
РАЗДЕЛ 1. ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО КАК ОСНОВА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ .....	6
РАЗДЕЛ 2. ОСНОВЫ МЕТРОЛОГИИ.....	9
РАЗДЕЛ 3. ОСНОВЫ СЕРТИФИКАЦИИ .....	18
РАЗДЕЛ 4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ТОВАРОВ И УСЛУГ КАК ОСНОВАЯ ЦЕЛЬ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ .....	55
РАЗДЕЛ 5. ОСНОВЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ .....	62
ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ .....	75
ТЕМА 1. Техническое законодательство .....	75
ТЕМА 2. Единицы физических величин .....	79
ТЕМА 3. Государственный контроль и надзор .....	80
ТЕМА 4. Работа со стандартами системы стандартизации в Российской Федерации .....	82
ТЕМА 5. Ознакомление со структурой и содержанием стандартов разных видов.....	86
ТЕМА 6. Сертификации продукции .....	87
Основные термины.....	88
Тесты .....	98

## Введение

Стандартизация, метрология и сертификация являются инструментами обеспечения качества продукции, работ и услуг - важного аспекта многогранной коммерческой деятельности.

За рубежом уже в начале 80-х гг. пришли к выводу, что успех бизнеса определяется прежде всего качеством продукции и услуг. 80% опрошенных при обследовании 200 крупных фирм США ответили, что качество является основным фактором реализации товара по выгодной цене. Отсюда вывод: овладение методами обеспечения качества, базирующимися на триаде - стандартизация, метрология, сертификация, является одним из главных условий выхода поставщика на рынок с конкурентоспособной продукцией (услугой), а значит, и коммерческого успеха.

Проблема качества актуальна для всех стран независимо от зрелости их рыночной экономики. Достаточно вспомнить, как в разбитых и раздавленных во второй мировой войне Японии и Германии умелое применение методов стандартизации и метрологии позволило обеспечить качество продукции и тем самым дать старт обновлению экономики этих стран. Сейчас часто вспоминают высказывание русского философа и политического мыслителя И.А.Ильина (1883—1954): «...русскому народу есть только один исход и одно спасение — возвращение к качеству и его культуре. Ибо количественные пути исхожены, выстраданы и разоблачены, и количественные иллюзии на наших глазах изживаются до конца».

Сегодня изготовитель и его торговый посредник, стремящиеся поднять репутацию торговой марки, победить в конкурентной борьбе, выйти на мировой рынок, заинтересованы в выполнении как обязательных, так и рекомендуемых требований стандарта. В этом смысле стандарт приобретает статус рыночного стимула. Стандарты на процессы и документы (управленческие, товаросопроводительные, технические) содержат те «правила игры», которые должны знать и выполнять специалисты промышленности и торговли для заключения взаимовыгодных сделок.

Таким образом, стандартизация является инструментом обеспечения не только конкурентоспособности, но и эффективного партнерства изготовителя, заказчика и продавца на всех уровнях управления.

Сегодня поставщику недостаточно строго следовать требованиям прогрессивных стандартов - надо подкреплять выпуск товара и оказание услуги сертификатом безопасности или качества. Наибольшее доверие у заказчиков и потребителей вызывает сертификат на систему качества. Он создает уверенность в стабильности качества, в достоверности и точности измеренных показателей качества, свидетельствует о высокой культуре процессов производства продукции и предоставления услуг.

В перспективе по ряду товаров и услуг подтверждение соответствия установленным требованиям будет производиться не только посредством сертификации, но и самим изготовителем продукции или исполнителем услуги, т. е. первой стороной. В этих условиях возрастают роль и ответственность руководителей организаций в грамотном применении персоналом правил стандартизации, метрологии и сертификации.

Соблюдение правил метрологии в различных сферах коммерческой деятельности (торговле, банковской деятельности и пр.) позволяет свести к минимуму материальные потери от недостоверных результатов измерений.

Очень остро стоит вопрос о гармонизации отечественных правил стандартизации, метрологии и сертификации с международными правилами.

Целью изучения дисциплины «Основы стандартизации, метрологии и сертификации» является формирование знаний, умений и навыков в указанных областях деятельности для обеспечения эффективности коммерческой деятельности.

## **РАЗДЕЛ 1. ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО КАК ОСНОВА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ**

*Техническое законодательство* — совокупность правовых норм, регламентирующих требования к техническим объектам: продукции, процессам ее жизненного цикла, работам (услугам) и контроль (надзор) за соблюдением установленных требований.

Техническое законодательство - один из результатов деятельности по техническому регулированию как сферы государственного регулирования экономики. По мнению А.А. Нестерова [30], ФЗ «О техническом регулировании» является основным источником технического права в России.

**Понятие о техническом регулировании.** В общем виде объектами технического регулирования являются продукция, процессы жизненного цикла продукции, работы и услуги.

Техническое регулирование - это правовое регулирование отношений в области установления и применения требований (обязательных и рекомендуемых) к указанным техническим объектам и в области оценки соответствия установленным требованиям.

Субъектами технического регулирования являются:

- 1) органы власти (Правительство и министерства РФ);
- 2) органы государственного контроля (надзора) за соблюдением требований технического законодательства (федеральные службы по надзору);
- 3) органы по сертификации (более 1100 ед. в рамках обязательной сертификации системы ГОСТ Р), аккредитованные испытательные лаборатории (более 2500 ед.);
- 4) субъекты хозяйственной (предпринимательской деятельности);
- 5) разработчики технических законов и стандартов.

*Техническое регулирование* - правовое регулирование отношений в области установления, применения и исполнения обязательных требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, а также в области установления и применения на добровольной основе требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнению работ или оказанию услуг и правовое регулирование отношений в области оценки соответствия.

В этом громоздком определении, представленном в ФЗ «О техническом регулировании», просматриваются его главные элементы — правовое регулирование в трех областях:

- установление, применение и исполнение обязательных требований к продукции и процессам ЖЦП;
- установление и применение на добровольной основе требований к продукции, процессам ЖЦП, выполнению работ или оказанию услуг;
- регулирование в области оценки соответствия.

Первый элемент реализуется через принятие и применение технических регламентов на продукцию и правила метрологии; второй - через стандартизацию; третий - через оценку соответствия (сертификацию и декларирование соответствия, государственный контроль и надзор, аккредитацию, испытание, регистрацию).

Под «принятием требований» понимают их утверждение » установленных (Законом, постановлением Правительства РФ или документом по стандартизации) порядке и юридической форме. Под «применением требований» понимают их обязательный или добровольный выбор (использование) во всех объектах и случаях, для которых они приняты. Под «исполнением обязательных требований» следует понимать их обязательное соблюдение в соответствующих объектах регулирования.

*Технический регламент (ТР)* — документ, принятый органом власти и содержащий технические требования, обязательные для исполнения и

применения либо непосредственно, либо путем ссылок на стандарты. В определении ТР указывается, что ссылки могут быть на:

- а) стандарт;
- б) технические условия;
- в) кодекс установившейся практики.

По мере принятия технических регламентов на те или иные объекты, национальные стандарты на эти объекты будут приобретать добровольный характер.

Техническое регулирование осуществляется в соответствии с рядом принципов:

- 1) независимость органов аккредитации, органов по сертификации от изготовителей, исполнителей и приобретателей;
- 2) недопустимость совмещения полномочий органа государственного контроля и органа по сертификации\*;
- 3) недопустимость совмещения одним органом полномочий на аккредитацию и сертификацию;
- 4) недопустимость внебюджетного финансирования государственного контроля (надзора) за соблюдением технических регламентов. В указанных принципах проводится идея обеспечения независимости субъектов технического регулирования;
- 5) применение единых правил установления требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, Перевозки, реализации и утилизации, выполнению работ или оказанию услуг;
- 6) единая система и правила аккредитации;
- 7) единство правил и методов исследований (испытаний) и измерений при проведении процедур оценки соответствия
- 8) единство применения технических регламентов независимо от видов или особенностей сделок;
- 9) недопустимость ограничения конкуренции при осуществлении с тлении аккредитации и сертификации;



10) соответствие технического регулирования уровню развития национальной и мировой экономики.

Шесть из десяти принципов касаются деятельности субъектов технического регулирования - органов по сертификации, аккредитованных сертификационных испытательных лабораторий (которые почему-то не названы в ФЗ «О техническом регулировании»), органов по аккредитации, органов государственного контроля (надзора);

11) устранение избыточных барьеров в торговле;

12) недискриминационная основа;

13) гармонизация;

14) взаимное признание результатов оценки соответствия.

**Понятие о технических регламентах.** Главная цель технического регулирования - принятие и технических регламентов. ТР принимаются в целях:

- защиты жизни или здоровья граждан, имущества физических или юридических лиц, государственного или муниципального имущества;

- охраны окружающей среды, жизни или здоровья животных и растений;

- предупреждения действий, вводящих в заблуждение приобретателей.

Следует согласиться с мнением ученого-юриста А.В. Нестерова о том, что в ФЗ «О техническом регулировании» недостаточно ясно определен смысл действий, вводящих в заблуждение приобретателей. Введение в заблуждение может быть вызвано: неполной и недостоверной информацией о качестве и количестве товара; введением в коммерческий оборот неучтенной продукции; Подделкой товара с корыстной целью - фальсификацией; производством продукции с нарушением исключительных прав владельцев данных прав - контрафактной продукции; незаконным перемещением товаров через таможенную границу и пр.

Согласно ФЗ «О техническом регулировании» (п. 1 ст. 6) требования, относящиеся к маркировке и этикетированию продукции, приобретают

обязательный характер, поскольку маркировка выполняет информационную функцию, т.е. сообщает приобретателю сведения о безопасности, изготовителе, категории качества и пр. То же касается вопросов идентификации\* (терминологии, методов и пр.), которые позволяют определить ассортиментную принадлежность товара.

Требования к содержанию технического регламента. ТР должен содержать:

- исчерпывающий перечень продукции и процессов ЖЦП (производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации), в отношении которых устанавливаются требования ТР;
- правила идентификации объекта технического регулирования;
- минимально необходимые требования, обеспечивающие безопасность продукции и процессов ЖЦП.

В ТР в целях его принятия могут также содержаться: а) правила и формы оценки соответствия (в том числе схемы подтверждения соответствия), определяемые с учетом степени риска; б) предельные сроки оценки соответствия в отношении каждого объекта технического регулирования; в) требования к терминологии, упаковке, маркировке или этикеткам и правила их нанесения.

Содержащиеся в ТР обязательные требования к продукции, процессам ЖЦП, правила и формы оценки соответствия, правила идентификации, требования к терминологии, упаковке, маркировке или этикеткам (и правилам их нанесения) являются исчерпывающими, имеют прямое действие на всей территории РФ и могут быть изменены только путем внесения изменений в соответствующий ТР.

Перечисленные требования, не включенные в ТР, а регламентированные иными документами, не могут носить обязательный характер.

В ТР с учетом степени риска причинения вреда могут содержаться специальные требования к продукции и процессам ЖЦП, обеспечивающие

защиту отдельных категорий граждан (несовершеннолетних, беременных женщин, кормящих матерей, инвалидов).

По продукции, по которой (в силу отсутствия исчерпывающих научных данных) не представляется возможным определить степень допустимого риска, ТР может содержать требования, касающиеся приобретателя, о возможном вреде и о факторах, от которых он зависит.

ТР устанавливают также минимально необходимые ветеринарно-санитарные и фитосанитарные меры в отношении продукции, происходящей из отдельных стран и (или) мест, в том числе ограничения ввоза, использования, хранения, перевозки, реализации и утилизации, обеспечивающие экологическую безопасность.

Более подробно содержание ТР рассмотрено в подразд. 1.4. в данной главы.

**Виды технических регламентов.** ФЗ «О техническом регулировании» предусмотрены два вида ТР: общие технические регламенты (далее - ОТР); специальные технические регламенты (далее - СТР).

Требования ОТР обязательны для применения и соблюдения в отношении любых видов продукции и процессов ЖЦП.

ОТР принимаются по вопросам:

- безопасной эксплуатации зданий, строений, сооружений и безопасного использования прилегающих к ним территорий;
- пожарной безопасности; биологической безопасности; - электромагнитной безопасности; экологической безопасности; ядерной и радиационной безопасности.

Требования СТР учитывают технологические и иные особенности отдельных видов продукции и особенности ЖЦП - процессов производства, хранения, перевозки и утилизации.

СТР устанавливают требования только к тем отдельным видам продукции и процессам ЖЦП, степень риска причинения вреда которыми выше степени риска причинения вреда, учтенной ОТР.

Среди СТР специалисты выделяют регламенты, распространяющиеся на широкие объекты. Они получили название «макроотраслевые технические регламенты». Примером являются ТР по безопасности низковольтного оборудования (электрооборудования с диапазоном напряжения до 1000 В). Они охватывают 22 группы продукции (электробытовые приборы, аудиовизуальную технику, электрические инструменты и пр). Данный ТР связывает ОТР по безопасности машин и оборудования и электромагнитной совместимости с узкоспециальными регламентами - ОТР по безопасности взрывозащищенного оборудования, ( ТР на медицинское оборудование, СТР на радиологическое оборудование, СТР на электрические части лифтов подъемников и пр.).

**Принципиальные основы принятия решения о необходимости разработки технического регламента.** При принятии решения о необходимости разработки ТР руководствуются следующими основополагающими принципами:

1. идентификация проблемы (в том числе ее природы и значимости);
2. рассмотрение всех возможных вариантов подхода к проблеме;
3. изучение возможного влияния на барьеры в торговле в случае признания ТР как наиболее предпочтительного варианта;
4. изучение возможности приоритетного принятия стандартов на конечную продукцию (например, на эксплуатационные характеристики) вместо принятия предписывающих стандартов (например, конструкционные характеристики);
5. изучение степени гармонизации с международными и региональными регламентами и стандартами;
6. рассмотрение механизма оценки соответствия;
7. изучение возможности пересмотра и контроля ТР;
8. обеспечение проведения необходимых консультаций;
9. соблюдение правил разработки и принятия ТР.

**Структура технического регламента.** В общем случае предлагается

следующая структура ТР:

- область применения регламента и объекты технического регулирования;
- основные понятия;
- общие положения для размещения на рынке Российской Федерации;
- требования к продукции;
- применение стандартов (презумпция соответствия);
- подтверждение соответствия ;
- государственный контроль (надзор);
- назначение федерального органа исполнительной власти, ответственного за реализацию технического регламента;
- переходные положения.

**Порядок разработки технического регламента.** ТР принимается федеральным законом в установленном Порядке, с учетом положений рассматриваемого закона. О разработке ТР должно быть опубликовано уведомление и печатном издании федерального органа исполнительной власти по техническому регулированию - «Вестнике технического регулирования». С момента опубликования данного уведомления проект ТР должен быть доступен заинтересованным лицам для ознакомления. В качестве основы для разработки ТР могут использоваться полностью или частично международные и (или) национальные стандарты.

С учетом полученных замечаний (в письменной форме) разработчик дорабатывает проект ТР, организует публичное обсуждение проекта ТР. Внесение субъектом права законодательной инициативы проекта федерального закона о ТР в Государственную Думу осуществляется при наличии ряда документов, установленных п. 7 ст. 9 ФЗ «О техническом регулировании». На указанный проект Правительство РФ представляет в Государственную Думу отзыв, подготовленный с учетом заключения экспертной комиссии по техническому регулированию.

В исключительных случаях при возникновении обстоятельств,

приводящих к непосредственной угрозе жизни или здоровью граждан, окружающей среде, Президент РФ вправе издать ТР без его публичного обсуждения.

ТР может быть также принят международным договором, подлежащим ратификации в установленном порядке. Один из примеров возможного объекта договора— это условия ввоза на территорию РФ какой-либо группы продукции, инспекция перед отгрузкой, гарантии, правила определения места происхождения товара и пр.

Из ФЗ «О техническом регулировании» следует, что между днем публикации об окончании публичного обсуждения проекта ТР и днем вступления в силу закона о ТР проходит значительный промежуток времени, необходимый для внесения проекта закона в Государственную Думу, его рассмотрения и принятия. В целях недопущения правового вакуума на этот период Правительству РФ до вступления в силу федерального закона предоставлено право издать постановление о ТР. Закон указывает, что основной правовой формой принятия ТР является федеральный закон.

**Применение технических регламентов.** ТР применяются одинаковым образом и в равной мере независимо от страны и (или) места происхождения продукции; вида осуществляемых процессов ЖЦП; видов и особенностей сделок; физических и юридических лиц, являющихся изготовителями, исполнителями, продавцами, приобретателями.

В соответствии со ст. 27 ФЗ «О техническом регулировании» для информирования приобретателя продукции о соответствии требованиям ТР используется, как уже отмечалось выше, знак обращения на рынке. Маркировка знаком производится заявителем (лицом, осуществляющим обязательное подтверждение соответствия) самостоятельно любым удобным для него способом. Условием использования знака служит наличие на продукцию зарегистрированной декларации о соответствии или сертификата соответствия, выданного органом по обязательной сертификации.

ТР, принимаемый федеральным законом или постановлением

Правительства РФ, вступает в силу не ранее чем через шесть месяцев со дня его официального опубликования.

Правила и методы исследований (испытаний) и измерений, а также правила отбора образцов для их проведения, необходимые для применения ТР, разрабатываются федеральными органами исполнительной власти в пределах их компетенций в течение шести месяцев со дня официального опубликования ТР и утверждаются Правительством РФ.

В целях обеспечения соответствия ТР техническим интересам национальной экономики, уровню развития материально-технической базы, уровню научно-технического развития, а также международным нормам и правилам Правительством РФ утверждается Программа разработки ТР, которая должна ежегодно уточняться и опубликовываться.

Правительство РФ организует постоянный учет и анализ всех случаев причинения (вследствие нарушения требований ТР) вреда жизни и здоровью граждан; имуществу юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу; окружающей среде; жизни или здоровью животных и растений. На основе собранных материалов приобретатели, изготовители и продавцы информируются о ситуации в области соблюдения требований ТР.

**Государственный контроль и надзор за соблюдением требований технических регламентов.** Государственный контроль и надзор (далее - ГКиН) осуществляется следующими субъектами: федеральными органами исполнительной власти; органами исполнительной власти субъектов РФ; государственными учреждениями, уполномоченными на проведение ГКиН (в соответствии с законодательством).

ГКиН осуществляется в отношении продукции и процессов ЖЦП исключительно в части соблюдения требований соответствующих ТР и исключительно на стадии обращения.

Органы ГКиН вправе:

- требовать от изготовителя (продавца) предъявления документов,

подтверждающих соответствие ТР (декларации о соответствии или сертификата о соответствии);

- выдавать предписания об устранении нарушений ТР в установленный срок;

- принимать решения о запрете передачи продукции, а также о полном или частичном приостановлении процессов ЖЦП, если иными мерами невозможно устранить нарушения ТР;

- приостановить или прекратить действие декларации о соответствии или сертификата о соответствии;

- привлекать изготовителя (продавца) к ответственности, предусмотренной законодательством РФ.

За нарушение требований ТР изготовитель (исполнитель, продавец) несет ответственность в соответствии с законодательством РФ.

### **Контрольные вопросы**

1. Что такой технический барьер?

2. В каких областях осуществляется техническое регулирование?

3. Перечислите принципы технического регулирования.

4. Какими обстоятельствами вызвана реформа технического регулирования?

5. В чем проявляется защитная функция технического регулирования?

6. Укажите объекты ОТР.

7. Укажите объекты СТР.

8. Перечислите вопросы, которыми руководствуются при принятии решения о разработке ТР.

9. В чем заключается принцип идентификации проблемы при принятии решения о разработке ТР?

10. Что понимается под объектом технического регулирования?

11. Какие требования предъявляются к такому структурному элементу, как «требования безопасности»?



12. Приведите примеры гармонизации с международными стандартами планируемых к разработке ТР.
13. Что такое «знак обращения на рынке»?
14. Приведите примеры органов исполнительной власти, которые несут ответственность за реализацию ТР.
15. Какие требования предъявляются к порядку разработки ТР?
16. В каких формах может быть принят ТР? Какая из них основная?
17. Какие подзаконные акты разрабатываются для реализации утвержденного ТР?
18. Какова необходимость включения в содержание ТР такого раздела (главы, статьи), как «переходный период»?
19. Каковы права органов, осуществляющих госконтроль (надзор) за соблюдением требований ТР?
20. На какой стадии жизненного цикла продукции осуществляется ГКиН?
21. Что вы знаете о разработке ТР в рамках переходного периода, предусмотренного ФЗ о техническом регулировании?
22. Что вы знаете о развитии технического законодательства за рубежом?

## РАЗДЕЛ 2. ОСНОВЫ МЕТРОЛОГИИ

**Основные понятия в области метрологии.** *Метрология* — область знаний и вид деятельности, связанные с измерениями.

Объектами метрологии являются единицы величин, средства измерений, эталоны, методики выполнения измерений.

Традиционным объектом метрологии являются физические величины.

*Измерение* - нахождение значения величины опытным путем с помощью специальных технических средств.

Например, прикладывая линейку с делениями к какой-либо детали, сравнивают ее с единицей, хранимой линейкой, и произведя отсчет, получают значение величины (длины, высоты и других параметров детали).

В приведенном определении термина показана техническая сторона (совокупность операций), учтена метрологическая суть измерения (сравнение с единицей) и раскрыт познавательный аспект (получение значения величины или информации о нем). В метрологии, по существу, измерение, является процессом нахождения физической величины опытным путем с помощью средств измерительной техники.

*Погрешность измерения* - разность между результатом измерения и истинным значением измеряемой величины.

*Средство измерения* - техническое средство, предназначенное для измерений, имеющее нормированные метрологические характеристики, воспроизводящее и (или) хранящее единицу величины, размер которой принимаете неизменным в пределах установленной погрешности в течение известного интервала времени.

*Эталон единицы величины* - средство измерений, предназначенное для воспроизведения и хранения единицы величины, кратных или дольных ее значений с целью передачи ее размера другим средствам измерений данной величины.

*Единство измерений* - состояние измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах величин, а погрешности

измерений не выходят за установленные границы с заданной вероятностью.

*Метрологическая служба* - совокупность субъектов деятельности и видов работ, направленных на обеспечение единства измерений.

По существу, метрологическая служба - это сеть организаций, отдельных организаций или отдельных подразделений, на которые возложена ответственность за обеспечение единства измерений. Различают понятия «государственная метрологическая служба», «метрологические службы государственных органов управления РФ» и «метрологические службы юридических лиц».

*Законодательная метрология* - раздел метрологии, предметом которого является разработка, установление и применение обязательных технических и юридических требований по обеспечению единства измерений в сферах, регулируемых государством.

*Проверка средства измерений* - совокупность операций, выполняемых органами государственной метрологической службы (или другими уполномоченными на то органами, организациями) с целью определения и подтверждения соответствия средства измерений установленным техническим требованиям.

*Калибровка средства измерений* - совокупность операций, выполняемых с целью определения и подтверждения действительных значений метрологических характеристик и (или) пригодности к применению средства измерений, не подлежащего государственному метрологическому контролю и надзору.

**Общая характеристика объектов измерений.** Основным объектом измерения в метрологии являются физические величины.

Физическая величина (краткая форма термина - «величина») применяется для описания материальных систем и объектов (явлений, процессов и т.п.), изучаемых в любых науках (физике, химии и др.). Как известно, существуют основные и производные величины. В качестве основных выбирают величины, которые характеризуют фундаментальные

свойства материального мира. Механика базируется на трех основных величинах, теплотехника - на четырех, физика - на семи. ГОСТ 8.417 устанавливает семь основных физических величин - длина, масса, время, термодинамическая температура, количество вещества, сила света, сила электрического тока, с помощью которых создается все многообразие производных физических величин и обеспечивается описание любых свойств физических объектов и явлений.

Измеряемые величины имеют качественную и количественную характеристики.

Формализованным отражением качественного различия измеряемых величин является их размерность. Согласно международному стандарту ИСО размерность обозначается символом  $\dim$ . Размерность основных величин - длины, массы и времени - обозначается соответствующими заглавными буквами:

$$\dim l = L; \dim m = M; \dim t = T.$$

Размерность производной величины выражается через размерность основных величин с помощью степенного одночлена:

$$\dim X = L^\alpha \times M^\beta \times T^\gamma \dots,$$

где  $L$ ,  $M$ ,  $T$  - размерности соответствующих основных физических величин;  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  - показатели размерности (показатели степени, в которую возведены размерности основных величин).

Каждый показатель размерности может быть положительным или отрицательным, целым или дробным, нулем. Если все показатели размерности равны нулю, то величина называется безразмерной. Она может быть относительной, определяемой как отношение одноименных величин (например, относительная диэлектрическая проницаемость), и логарифмической, определяемой как относительной величины (например, логарифм отношения мощностей или напряжений).

Количественной характеристикой измеряемой величины служит ее *размер*. Получение информации о размере физической или нефизической

величины является содержанием любого измерения.

Простейший способ получения информации, который позволяет составить некоторое представление о размере измеряемой величины, заключается в сравнении его с другим по принципу «что больше (меньше)?» или «что лучше (хуже)?». При этом число сравниваемых между собой размеров может быть достаточно большим. Расположенные в порядке возрастания или убывания размеры измеряемых величин образуют *шкалы порядка*. Операция расстановки размеров в порядке их возрастания или убывания с целью получения измерительной информации по шкале порядка называется *ранжированием*. Для обеспечения измерений по шкале порядка некоторые точки на ней можно зафиксировать в качестве опорных (реперных). Точкам шкалы могут быть присвоены цифры, часто называемые баллами. Знания, например, оценивают по четырехбалльной реперной шкале, имеющей следующий вид: неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично. По реперным шкалам измеряются твердость минералов, чувствительность пленок и другие величины.

Недостатком реперных шкал является неопределенность интервалов между реперными точками. Например, по шкале твердости, в которой одна крайняя точка соответствует наиболее твердому минералу - алмазу, а другая наиболее мягкому - тальку, нельзя сделать заключение о соотношении эталонных материалов по твердости. Так, если твердость алмаза по шкале 10, а кварца - семь, то это не означает, что первый тверже второго в 1,4 раза. Определение твердости путем вдавливания алмазной пирамиды (метод М.М. Хрущева) показывает, что твердость алмаза - 10 060, а кварца - 1120, т.е. в девять раз больше.

Более совершенна в этом отношении *шкала интервалов*. Примером ее может служить шкала измерения времени, которая разбита на крупные интервалы (годы), равные периоду обращения Земли вокруг Солнца; на более мелкие (сутки), равные периоду обращения Земли вокруг своей оси. По шкале интервалов можно судить не только о том, что один размер больше

другого, но и о том, *на сколько больше*. Однако по шкале интервалов нельзя оценить, *во сколько раз* один размер больше другого. Это обусловлено тем, что на шкале интервалов известен только масштаб, а начало отсчета может быть выбрано произвольно.

Наиболее совершенной является *шкала отношений*. Примером ее может служить температурная шкала Кельвина. В ней за начало отсчета принят абсолютный нуль температуры, при котором прекращается тепловое движение молекул; более низкой температуры быть не может. Второй реперной точкой служит температура таяния льда. По шкале Цельсия интервал между этими реперами равен  $273,16^{\circ}\text{C}$ . По шкале отношений можно определить не только, насколько один размер больше или меньше другого, но и во сколько раз он больше или меньше.

В зависимости от того, на какие интервалы разбита шкала, один и тот же размер представляется по-разному. Например, длина перемещения некоторого тела на 1 м может быть представлена как  $L=1\text{м} = 100\text{см} = 1000\text{мм}$ . Отмеченные три варианта являются значениями измеряемой величины - оценками размера величины в виде некоторого числа принятых для нее единиц. Входящее в него отвлеченное число называется числовым значением. В приведенном примере это 1, 100, 1000.

Значение величины получают в результате ее измерения или вычисления в соответствии с *основным уравнением измерения*:

$Q = X[Q]$ , где  $[Q]$  - значение величины;  $X$  - числовое значение измеряемой величины в принятой единице;  $Q$  - выбранная для измерения единица.

**Понятие видов и методов измерений.** Цель измерения - получение значения этой величины в форме, наиболее удобной для пользования. С помощью измерительного прибора сравнивают размер величины, информация о котором преобразуется в перемещение указателя, с единицей, хранимой шкалой этого прибора.

Измерения могут быть классифицированы:

- по характеристике точности - *равноточные* (ряд измерений какой-либо величины, выполненных одинаковыми по точности СИ и в одних и тех же условиях), *неравноточные* (ряд измерений какой-либо величины, выполненных несколькими различными по точности СИ и (или) в нескольких разных условиях);

- по числу измерений в ряду измерений - *однократные, многократные*;

- по отношению к изменению измеряемой величины - *статические* (измерение неизменной во времени физической величины, например измерение длины детали при нормальной температуре или измерение размеров земельного участка), *динамические* (измерение изменяющейся по размеру физической величины, например измерение переменного напряжения электрического тока, измерение расстояния до уровня земли со снижающегося самолета);

- по выражению результата измерений - *абсолютные* (измерение, основанное на прямых измерениях величин и (или) использовании значений физических констант, например измерение силы  $F$  основано на измерении основной величины массы  $m$  и использовании физической постоянной — ускорения свободного падения  $g$ ) и *относительные* (измерение отношения величины к одноименной величине, выполняющей роль единицы);

- по общим приемам получения результатов измерений - *прямые* (измерение, при котором искомое значение физической величины получают непосредственно, например измерение массы на весах, длины детали микрометром), *косвенные* (измерение, при котором искомое значение величины определяют на основании результатов прямых измерений других физических величин, функционально связанных с искомой величиной, например определение твердости ( $HB$ ) металлов путем вдавливания стального шарика определенного диаметра ( $D$ ) с определенной нагрузкой ( $P$ ) и получения при этом определенной глубины отпечатка ( $h : HB = P/(\pi D \times h)$ )).

**Понятие о методах измерений.** Метод измерений - прием или

совокупность приемов сравнения измеряемой величины с ее единицей в соответствии с реализованным принципом измерений.

Методы измерений классифицируют по нескольким признакам.

По общим приемам получения результатов измерений различают: 1) прямой метод измерений; 2) косвенный метод измерений. Первый реализуется при прямом измерении, второй - при косвенном измерении, которые описаны выше.

По условиям измерения различают контактный и бесконтактный методы измерений.

Контактный метод измерений основан на том, что чувствительный элемент прибора приводится в контакт с объектом измерения (измерение температуры тела термометром). Бесконтактный метод измерений основан на том, что чувствительный элемент прибора не приводится в контакт с объектом измерения (измерение расстояния до объекта радиолокатором, измерение температуры в доменной печи пирометром).

Исходя из способа сравнения измеряемой величины с ее единицей, различают методы непосредственной оценки и метод сравнения с мерой.

При методе непосредственной оценки определяют значение величины непосредственно по отсчетному устройству показывающего СИ (термометр, вольтметр и пр.). Мера, отражающая единицу измерения, в измерении не участвует. Ее роль играет в СИ шкала, проградуированная при его производстве с помощью достаточно точных СИ.

При методе сравнения с мерой измеряемую величину сравнивают с величиной, воспроизводимой мерой (измерение массы на рычажных весах с уравновешиванием гирями). Существует ряд разновидностей этого метода: нулевой метод, метод измерений с замещением, метод совпадений.

**Характеристика средств измерений.** Средствами измерений (СИ) называют техническое средство (или их комплекс), используемое при измерениях и имеющее нормированные метрологические характеристики. В отличие от таких технических средств, как индикаторы, предназначенных



для обнаружения физических свойств (компас, лакмусовая бумага, осветительная электрическая лампочка), СИ позволяют не только обнаружить физическую величину, но и измерить ее, т.е. сопоставить неизвестный размер с известным. Если физическая величина известного размера есть в наличии, то она непосредственно используется для сравнения (измерение плоского угла транспортиром, массы - с помощью весов с гирями). Если же физической величины известного размера в наличии нет, то сравнивается реакция (отклик) прибора на воздействие измеряемой величины с проявившейся ранее реакцией на воздействие той же величины, но известного размера (измерение силы тока амперметром). Для облегчения сравнения еще на стадии изготовления прибора отклик на известное воздействие фиксируют на шкале отсчетного устройства, после чего наносят на шкалу деления в кратном и дольном отношении. Описанная процедура называется градуировкой шкалы. При измерении она позволяет по положению указателя получать результат сравнением непосредственно по шкале отношений. Итак, СИ (за исключением некоторых мер - гирь, линеек) в простейшем случае производят две операции: обнаружение физической величины; сравнение неизвестного размера с известным или сравнение откликов на воздействие известного и неизвестного размеров.

Другими отличительными признаками СИ являются, во-первых, «умение» хранить (или воспроизводить) единицу физической величины; во-вторых, неизменность размера хранимой единицы. Если же размер единицы в процессе измерений изменяется более, чем установлено нормами, то с помощью такого средства невозможно получить результат с требуемой точностью. Отсюда следует, что измерять можно только тогда, когда техническое средство, предназначенное для этой цели, может хранить единицу, достаточно неизменную по размеру (во времени).

СИ можно классифицировать по двум признакам: 1) конструктивное исполнение; 2) метрологическое назначение.

*По конструктивному исполнению СИ подразделяют на меры,*

измерительные преобразователи; измерительные приборы, измерительные установки, измерительные системы.

*Меры величины* - СИ, предназначенные для воспроизведения и (или) хранения физической величины одного или нескольких заданных размеров. Различают меры: однозначные (гиря 1 кг, калибр, конденсатор постоянной емкости); многозначные (масштабная линейка, конденсатор переменной емкости); наборы мер (набор гирь, набор калибров). Набор мер, конструктивно объединенных в единое устройство, в котором имеются приспособления для их соединения в различных комбинациях, называется магазином мер. Примером такого набора может быть магазин электрических сопротивлений, магазин индуктивностей. Сравнение с мерой выполняют с помощью специальных технических средств — компараторов (рычажные весы, измерительный мост и т.д.).

К однозначным мерам можно отнести *стандартные образцы (СО)*. Существуют стандартные образцы состава и стандартные образцы свойств.

СО состава вещества (материала) - стандартный образец с установленными значениями величин, характеризующих содержание определенных компонентов в веществе (материале).

СО свойств веществ (материалов) - стандартный образец с установленными значениями величин, характеризующих физические, химические, биологические и другие свойства.

Новые СО допускаются к использованию при условии прохождения ими метрологической аттестации. Указанная процедура - это признание этой меры, узаконенной для применения на основании исследования СО. Метрологическая аттестация проводится органами метрологической службы.

В зависимости от уровня признания (утверждения и сферы применения) различают *категории СО* - межгосударственные, государственные, отраслевые и СО предприятия (организации).

*Измерительные преобразователи (ИП)* - СИ, служащие для преобразования измеряемой величины в другую величину или сигнал

измерительной информации, удобный для обработки, хранения, дальнейших преобразований. По характеру преобразования различают аналоговые (АП), цифроаналоговые (ЦАП), аналого-цифровые (АЦП) преобразователи. По месту в измерительной цепи различают первичные (ИП, на который непосредственно воздействует измеряемая физическая величина) и промежуточные (ИП, занимающий место в измерительной цепи после первичного ИП) преобразователи.

*Измерительный прибор* - СИ, предназначенное для получения значений измеряемой физической величины в установленном диапазоне. Прибор, как правило, содержит устройство для преобразования измеряемой величины и ее индикации в форме, наиболее доступной для восприятия. Во многих случаях устройство для индикации имеет шкалу со стрелкой или другим устройством, диаграмму с пером или цифроуказатель, с помощью которых могут быть произведены отсчет или регистрация значений физической величины. В случае сопряжения прибора с мини-ЭВМ отсчет может производиться с помощью дисплея.

*Измерительная установка* - совокупность функционально объединенных мер, измерительных приборов, измерительных преобразователей и других устройств, предназначенных для измерений одной или нескольких физических величин и расположенных в одном месте. Примером являются установка для измерения удельного сопротивления электротехнических материалов, установка для испытаний магнитных материалов. Измерительную установку, предназначенную для испытаний каких-либо изделий, иногда называют испытательным стендом.

*Измерительная система* - совокупность функционально объединенных мер, измерительных приборов, измерительных преобразователей, ЭВМ и других технических средств, размещенных в разных точках контролируемого пространства с целью измерений одной или нескольких физических величин, свойственных этому пространству. Примером может служить радионавигационная система для определения местоположения судов,

состоящая из ряда измерительных комплексов, разнесенных в пространстве на значительном расстоянии друг от друга.

По метрологическому назначению все СИ подразделяются на два вида: рабочие СИ и эталоны.

*Рабочие СИ (РСИ)* предназначены для проведения технических измерений. По условиям применения они могут быть: 1) лабораторными, используемыми при научных исследованиях, проектировании технических устройств, медицинских измерениях; 2) производственными, используемыми для контроля характеристик технологических процессов, контроля качества готовой продукции, контроля отпуска товаров; 3) полевыми, используемыми непосредственно при эксплуатации таких технических устройств, как самолеты, автомобили, речные и морские суда и др.

К каждому виду РСИ предъявляются специфические требования: к лабораторным - повышенная точность и чувствительность; к производственным - повышенная стойкость к ударно-вибрационным нагрузкам, высоким и низким температурам; к полевым - повышенная стабильность в условиях резкого перепада температур, высокой влажности.

*Эталоны* являются высокоточными СИ, а поэтому используются для проведения метрологических измерений в качестве средств передачи информации о размере единицы. Размер единицы передается «сверху вниз», от более точных СИ к менее точным «по цепочке»: первичный эталон - вторичный эталон - рабочий эталон 0-го разряда - рабочий эталон 1-го разряда... - рабочее средство измерений.

Передача размера осуществляется в процессе поверки СИ. Целью поверки является установление пригодности СИ к применению.

Соподчинение СИ, участвующих в передаче размера единицы от эталона к РСИ, устанавливается в поверочных схемах СИ.

**Метрологические свойства и метрологические характеристики средств измерений.** *Метрологические свойства СИ* — это свойства, влияющие на результат измерений и его погрешность. Показатели

метрологических свойств являются их количественной характеристикой и называются *метрологическими характеристиками*.

Метрологические характеристики, устанавливаемые НД, называют нормируемыми метрологическими характеристиками.

Все метрологические свойства СИ можно разделить на две группы:

- 1) свойства, определяющие область применения СИ;
- 2) свойства, определяющие точность (правильность и прецизионность) результатов измерения.

К основным метрологическим характеристикам, определяющим свойства первой группы, относятся диапазон измерений и порог чувствительности.

*Диапазон измерений* - область значений величины, в пределах которых нормированы допускаемые пределы погрешности. Значения величины, ограничивающие диапазон измерений снизу или сверху (слева и справа), называют соответственно нижним или верхним пределом измерений.

*Порог чувствительности* - наименьшее изменение измеряемой величины, которое вызывает заметное изменение выходного сигнала. Например, если порог чувствительности весов равен 10 мг, то это означает, что заметное перемещение стрелки весов достигается при таком малом изменении массы, как 10 мг.

К метрологическим свойствам второй группы относятся два главных свойства точности: правильность и прецизионность результатов.

Точность измерений СИ определяется их погрешностью.

*Погрешность средства измерений* - это разность между показаниями СИ и истинным (действительным) значением измеряемой величины\*. Поскольку истинное значение физической величины неизвестно, то на практике пользуются ее действительным значением. Для рабочего СИ за действительное значение принимают показания рабочего эталона низшего разряда (допустим, 4-го), для эталона 4-го разряда, в свою очередь, - значение величины, полученное с помощью рабочего эталона 3-го разряда.

Таким образом, за базу для сравнения принимают значение СИ, которое является в поверочной схеме вышестоящим по отношению к подчиненному СИ, подлежащему поверке:

$\Delta X_{\text{п}} = X_{\text{п}} - X_0$  — погрешность поверяемого СИ;  $X_{\text{п}}$  - значение той же самой величины, найденное с помощью поверяемого СИ;  $X_0$  - значение СИ, принятое за базу для сравнения, т.е. действительное значение.

Например, при измерении барометром атмосферного давления получено значение  $X_{\text{п}} = 1017$  гПа. За действительное значение принято показание рабочего эталона, которое равнялось  $X_0 = 1020$  гПа. Следовательно, погрешность измерения барометром составила:

$$\Delta X_{\text{п}} = 1017 - 1020 = -3 \text{ гПа.}$$

Погрешности СИ могут быть классифицированы по ряду признаков, в частности:

- по способу выражения - абсолютные, относительные;
- по характеру проявления - систематические, случайные;
- по отношению к условиям применения - основные, дополнительные.

Наибольшее распространение получили метрологические свойства, связанные с первой группировкой - с абсолютными и относительными погрешностями.

Определяемая по формуле  $\Delta X_{\text{п}}$  является *абсолютной погрешностью*. Однако в большей степени точность СИ характеризует относительная погрешность, т.е. выраженное в процентах отношение абсолютной погрешности к действительному значению величины, измеряемой или воспроизводимой данным СИ:

$$\delta = 100 \times \Delta X_{\text{п}} / X_0.$$

Точность может быть выражена обратной величиной *относительной погрешности*.

В стандартах нормируют характеристики, связанные с другими погрешностями.

*Систематическая погрешность* - составляющая погрешности

результата измерения, остающаяся постоянной (или же закономерно изменяющейся) при повторных измерениях одной и той же величины. Ее примером может быть погрешность градуировки, в частности погрешность показаний прибора с круговой шкалой и стрелкой, если ось последней смещена на некоторую величину относительно центра шкалы. Если эта погрешность известна, то ее исключают из результатов разными способами, в частности введением поправок. При химическом анализе систематическая погрешность проявляется в случаях, когда метод измерений не позволяет полностью выделить элемент или когда наличие одного элемента мешает определению другого.

При нормировании систематической составляющей погрешности СИ устанавливают пределы допускаемой систематической погрешности СИ конкретного типа -  $D$ .

Величина систематической погрешности определяет такое метрологическое свойство, как правильность измерений СИ.

*Случайная погрешность* - составляющая погрешности результата измерения, изменяющаяся случайным образом (по знаку и значению) в серии повторных измерений одного и того же размера величины с одинаковой тщательностью. В появлении этого вида погрешности не наблюдается какой-либо закономерности. Они неизбежны и неустранимы, всегда присутствуют в результатах измерения. При многократном и достаточно точном измерении они порождают рассеяние результатов.

Характеристиками рассеяния являются средняя арифметическая погрешность, средняя квадратическая погрешность, размах результатов измерений. Поскольку рассеяние носит вероятностный характер, то при указании на значения случайной погрешности задают вероятность.

Оценка погрешности измерений СИ, используемых для определения показателей качества товаров, определяется спецификой применения последних. Например, погрешность измерения цветового тона керамических плиток для внутренней отделки жилища должна быть по крайней мере на

порядок ниже, чем погрешность измерения аналогичного показателя серийно выпускаемых картин, сделанных цветной фотопечатью. Дело в том, что разнотонность двух наклеенных рядом на стену кафельных плиток будет бросаться в глаза, тогда как разнотонность отдельных экземпляров одной картины заметно не проявится, так как они используются разрозненно.

Номенклатура нормируемых метрологических характеристик СИ определяется назначением, условиями эксплуатации и многими другими факторами. У СИ, применяемых для высокоточных измерений, нормируется до десятка и более метрологических характеристик в стандартах технических требований (технических условий) и ТУ. Нормы на основные метрологические характеристики приводятся в эксплуатационной документации на СИ. Учет всех нормируемых характеристик необходим при измерениях высокой точности и в метрологической практике. В повседневной производственной практике широко пользуются обобщенной характеристикой - классом точности.

*Класс точности СИ* - обобщенная характеристика, выражаемая пределами допускаемых (основной и дополнительной) погрешностей, а также другими характеристиками, влияющими на точность. Классы точности конкретного типа СИ устанавливают в НД. При этом для каждого класса точности устанавливают конкретные требования к метрологическим характеристикам, в совокупности отражающим уровень точности СИ данного класса.

**Основы теории и методики измерений.** Выше, при рассмотрении количественной характеристики измеряемых величин, было упомянуто уравнение измерения, в котором отражена процедура сравнения неизвестного размера  $Q$  с известным  $[Q]$ :  $Q/[Q] = X$ .

В качестве единицы измерения  $[Q]$  при измерении величин выступает соответствующая единица Международной системы. Информация о ней заложена либо в градуированной характеристике СИ, либо в разметке шкалы отсчетного устройства, либо в значении вещественной меры. Указанное



уравнение является математической моделью измерения по шкале отношений.

Теоретически отношение двух размеров должно быть вполне определенным, неслучайным числом. Но практически размеры сравниваются в условиях множества случайных и неслучайных обстоятельств, точный учет которых невозможен. Поэтому при многократном измерении одной и той же величины постоянного размера результат, называемый отсчетом по шкале отношений, получается все время разным. Это положение, установленное практикой, формулируется в виде аксиомы, являющейся основным постулатом метрологии: *отсчет является случайным числом.*

**Факторы, влияющие на результат измерения (влияющие факторы).** При подготовке и проведении высокоточных измерений в метрологической практике учитывают влияние объекта измерения, субъекта (эксперта или экспериментатора), метода измерения, средства измерения, условий измерения.

*Объект измерения* должен быть всесторонне изучен. Так, при измерении плотности вещества должно быть гарантировано отсутствие инородных включений, при измерении диаметра вала нужно быть уверенным в том, что он круглый. В зависимости от характера объекта и цели измерения учитывают (или отвергают) необходимость корректировки измерений. Например, при измерении площадей сельскохозяйственных угодий пренебрегают кривизной земли, что нельзя делать при измерении поверхности океанов. При измерении периода обращения Земли вокруг Солнца можно заранее пренебречь его неравномерностью, а можно, наоборот, сделать ее объектом исследования.

*Субъект*, т.е. оператор, привносит в результат измерения элемент субъективизма, который по возможности должен быть сведен к минимуму. Он зависит от квалификации оператора, санитарно-гигиенических условий труда, его психофизиологического состояния, учета эргономических требований при взаимодействии оператора с СИ. Санитарно-гигиенические

условия включают такие факторы, как освещение, уровень шума, чистота воздуха, микроклимат.

*Метод измерений* - прием или совокупность приемов сравнения измеряемой величины с ее единицей в соответствии с реализованным принципом измерений. Очень часто измерение одной и той же величины постоянного размера разными методами дает различные результаты, причем каждый из них имеет свои недостатки и достоинства. Искусство оператора состоит в том, чтобы соответствующими способами исключить, компенсировать или учесть факторы, искажающие результаты.

*Влияние СИ* на измеряемую величину во многих случаях проявляется как возмущающий фактор. Например, ртутный термометр, опущенный в пробирку с охлажденной жидкостью, подогревает ее и показывает не первоначальную температуру жидкости, а температуру, при которой устанавливается термодинамическое равновесие. Другим фактором является инерционность СИ. Некоторые СИ дают постоянно завышенные или постоянно заниженные показания, что может быть результатом дефекта изготовления, некоторой нелинейности преобразования. Эти особенности СИ выявляются при их метрологическом исследовании. По итогам устанавливается аддитивная или мультипликативная поправка в виде числа или функции, она может задаваться графиком, таблицей или формулой.

*Условия измерения* как фактор, влияющий на результат, включают температуру окружающей среды, влажность, атмосферное давление, напряжение в сети и многое другое.

Рассмотрев факторы, влияющие на результаты измерений, можно сделать следующие выводы: при подготовке к измерениям они должны по возможности исключаться, в процессе измерения компенсироваться, а после измерения учитываться.

Учет указанных факторов предполагает исключение ошибок и внесение поправок к измеренным величинам.

Появление ошибок вызвано недостаточной надежностью системы, в

которую входят оператор, объект измерения, СИ и окружающая среда. В данной системе могут происходить отказы аппаратуры, отвлечение внимания человека, опiski в записях, сбои в аппаратуре, колебания напряжения в сети.

**Методика выполнения измерений.** На обеспечение качества измерений направлено применение аттестованных Методик выполнения измерений (МВИ).

Опорным понятием точности методов измерений является термин «результат измерений».

*Результат измерений* - значение характеристики, полученное выполнением регламентированного метода измерений.

В НД на метод измерений должно регламентироваться: сколько (одно или несколько) единичных наблюдений должно быть выполнено; способы их усреднения; способы представления в качестве результата измерений; стандартные поправки (при необходимости).

*Методика выполнения измерений* - совокупность операций и правил, выполнение которых обеспечивает получение результатов измерений с известной погрешностью. Как видно из определения, под МВИ понимают технологический процесс измерений. МВИ - это, как правило, документированная измерительная процедура. МВИ в зависимости от сложности и области применения излагают в следующих формах: отдельном документе (стандарте, рекомендации и т.п.); разделе стандарта: части технического документа (разделе ТУ, паспорта).

*Аттестация МВИ* - процедура установления и подтверждения соответствия МВИ предъявляемым к ней метрологическим требованиям.

В документах (разделах, частях документов), регламентирующих МВИ, в общем случае указывают: назначение МВИ; условия измерений; требования к погрешности измерений; метод (методы) измерений; требования к СИ (в том числе к стандартным образцам), вспомогательным устройствам, материалам, растворам и пр.; операции при подготовке к выполнению измерений; операции при выполнении измерений; операции

обработки и вычисления результатов измерений; нормативы, процедуру и периодичность контроля погрешности результатов выполняемых измерений; требования к квалификации операторов; требования к безопасности и экологичности выполняемых работ.

При разработке МВИ одни из основных исходных требований - требования к точности измерений, которые должны устанавливаться, в виде пределов допускаемых значений характеристик, абсолютную и относительную погрешности измерений.

Наиболее распространенным способом выражения требований к точности измерений являются границы допускаемого интервала, в котором с заданной вероятностью  $P$  должна находиться погрешность измерений.

Если граница симметрична, то перед их числовым значением ставятся знаки « $\pm$ ». Если заданное значение вероятности равно единице ( $P = 1$ ), то в качестве требований к точности измерений используются пределы допускаемых значений погрешности измерений. При этом вероятность  $P = 1$  не указывается.

Ответственным этапом является оценивание погрешности измерений путем анализа возможных источников и составляющих погрешности измерений: методических составляющих (например, погрешности, возникающие при отборе и приготовлении проб), инструментальных составляющих (допустим, погрешности, вызываемые ограниченной разрешающей способностью СИ); погрешности, вносимые оператором (субъективные погрешности).

**Точность методов и результатов измерений.** В отечественной метрологии погрешность результатов измерений, как правило, определяется сравнением результата измерений с истинным или действительным значением измеряемой величины.

*Истинное значение* – значение, которое идеальным образом характеризует в качественном и количественном отношении соответствующую величину.

*Действительное значение* - значение величины, полученное экспериментальным путем и настолько близкое к истинному значению, что в поставленной измерительной задаче может быть использовано вместо него.

В условиях отсутствия необходимых эталонов, обеспечивающих воспроизведение, хранение и передачу соответствующих значений величин, необходимых для определения погрешности (точности) результатов измерений, и отечественной и международной практике за действительное значение зачастую принимают общее среднее значение (математическое ожидание) заданной совокупности результатов измерений контрольных образцов (проб), выражаемое в отдельных случаях в условных единицах. Эта ситуация и отражена в термине «принятое опорное значение» и рекомендуется для использования в отечественной практике.

Понятие принятого опорного значения является более универсальным, чем понятие «действительное значение». Оно определяется не только как условно истинное значение измеряемой величины через теоретические константы и (или) эталоны, но и (в их отсутствии) как ее среднее значение по большому числу предварительно выполненных измерений в представительном множестве лабораторий. Таким образом, принятым опорным значением может быть как эталонное, так и среднее значение измеряемой характеристики.

*Точность* - степень близости результата измерений к принятому опорному значению.

В рамках обеспечения единства измерений вводится термин «*правильность*» - степень близости к принятому опорному значению среднего значения серии результатов измерений. Показателем правильности обычно является *значение систематической погрешности*.

Прежде термин «точность» распространялся лишь на одну составляющую, именуемую теперь правильностью. Однако стало очевидным, что он выражает суммарное отклонение результата от эталонного (опорного) значения, вызванное как случайными, так и систематическими причинами.

*Прецизионность* - степень близости друг к другу независимых результатов измерений, полученных в конкретных регламентированных условиях. Независимые результаты измерений (или испытаний) - результаты, полученные способом, на который не оказывает влияние никакой предшествующий результат, полученный при испытаниях того же самого или подобного объекта.

*Повторяемость* - прецизионность в условиях повторяемости. В отечественных НД наряду с термином «повторяемость» используют термин «сходимость».

*Условия повторяемости (сходимости)* - условия, при которых независимые результаты измерений (или испытаний) получаются одним и тем же методом на идентичных объектах испытаний, в одной и той же лаборатории, одним и тем же оператором, с использованием одного и того же оборудования, в пределах короткого промежутка времени.

*Стандартное (среднеквадратическое) отклонение повторяемости (сходимости)* - это стандартное (среднеквадратическое) отклонение результатов измерений (или испытаний), полученных в условиях повторяемости (сходимости). Эта норма является мерой рассеяния результатов измерений в условиях повторяемости.

*Предел повторяемости (сходимости)* - значение, которое с доверительной вероятностью 95% не превышает абсолютной величиной разности между результатами двух измерений (или испытаний), полученными в условиях повторяемости (сходимости).

*Воспроизводимость* - прецизионность в условиях воспроизводимости.

*Условия воспроизводимости* - это условия, при которых результаты измерений (или испытаний) получают одним и тем же методом, на идентичных объектах испытаний, в разных лабораториях, разными операторами, с использованием различного оборудования.

*Стандартные (среднеквадратические) отклонения воспроизводимости* - стандартные (среднеквадратические) отклонения

результатов измерений (испытаний), полученных в условиях воспроизводимости. Эта норма является мерой рассеяния результатов измерений (или испытаний) в условиях воспроизводимости.

*Предел воспроизводимости* - значение, которое с доверительной вероятностью 95% не превышает абсолютной величиной разности между результатами измерений (или испытаний), полученными в условиях воспроизводимости.

Для практики измерений важен термин «выброс». *Выброс* - элемент совокупности значений, который несовместим с остальными элементами данной совокупности.

**Система воспроизведения единиц величин.** *Система воспроизведения единиц величин* и передачи информации об их размерах всем без исключения СИ в стране составляет техническую базу обеспечения единства измерений.

*Воспроизведение единиц величин.* В соответствии с основным уравнением измерения измерительная процедура сводится к сравнению неизвестного размера с известным, в качестве которого выступает размер соответствующей единицы Международной системы. Для того чтобы перевести узаконенные единицы в русло практического применения в различных областях, они должны быть реализованы физически. Воспроизведение единицы представляет совокупность операций по ее материализации с помощью эталона. Таковым может быть физическая мера, средство измерений, стандартный образец или измерительная система. Эталон, обеспечивающий воспроизведение единицы с наивысшей в стране (по сравнению с другими эталонами той же единицы) точностью, называется *первичным эталоном*. Первичные эталоны - это уникальные средства измерений, часто представляющие собой сложнейшие измерительные комплексы, созданные с учетом новейших достижений науки и техники на данный период. Эталон, обеспечивающий воспроизведение единицы в особых условиях и служащий для этих условий, называется *специальным*

*эталоном*. Официально утвержденные в качестве исходного для страны первичный или специальный эталоны называются *государственными*.

Эталон, получающий размер единицы путем сличения с первичным эталоном рассматриваемой единицы, называется *вторичным эталоном*.

Эталон должен отвечать трем основным требованиям: неизменность (способность удерживать неизменным размер воспроизводимой им единицы в течение длительного интервала времени); воспроизводимость (воспроизведение единицы с наименьшей погрешностью для данного уровня развития измерительной техники); сличаемость (способность не претерпевать изменений и не вносить каких-либо искажений при проведении сличений).

Государственные эталоны представляют собой национальное достояние и поэтому должны храниться в метрологических институтах страны в специальных эталонных помещениях, где поддерживается строгий режим по влажности, температуре, вибрациям и другим параметрам. Для обеспечения единства измерений величин в международном масштабе большое значение имеют международные сличения национальных государственных эталонов. Эти сличения помогают выявить систематические погрешности воспроизведения единицы национальными эталонами, установить, насколько национальные эталоны соответствуют международному уровню, и наметить пути совершенствования национальных (государственных) эталонов.

*Передача размера единицы величины* представляет собой приведение размера единицы, хранимой поверяемым СИ, к размеру единицы, воспроизводимой или хранимой эталоном. Передача размера осуществляется при сличении этих единиц. При передаче информации о размере единиц обширному парку СИ приходится прибегать к многоступенчатой процедуре.

По размеру единицы, воспроизводимому государственным эталоном, устанавливаются значения величин, воспроизводимые вторичными эталонами.



Самыми распространенными по численности парка вторичными эталонами являются рабочие эталоны различных разрядов - 1,2, 3-го (иногда 4-го). От рабочих Эталонов низшего разряда размер передается рабочим средствам измерения (РСИ). Число РСИ по каждому из видов измерений достигает сотен тысяч и даже миллионов экземпляров (например, термометры, манометры).

РСИ обладает различной точностью измерений: наиболее точные РСИ при поверке (калибровке) получают размер от вторичных эталонов или рабочих эталонов 1-го разряда; наименее точные - от эталонов низшего разряда (3-го или 4-го).

В качестве методов передачи информации о размере единиц используют методы непосредственного сличения (т.е. сличения меры с мерой или показаний двух приборов), а также сличение с помощью компаратора.

Непосредственное сличение применяют, как правило, для менее точных мер. Непосредственно сличать можно только штриховые меры длины (линейки, брусковые метры рулетки), меры вместимости (измерительные цилиндры, бюретки пипетки, мерные колбы и т.п.). Для более точной поверки используют приборы-сравнения - компарирующие устройства. Наиболее часто применяют следующие компараторы образцовые весы различных разрядов (при поверке гирь) мосты постоянного и переменного тока (при сличении мер сопротивления и ЭДС нормальных элементов).

На каждой ступени передачи информации о размере единицы точность теряется в три-пять раз (иногда - в 1,25-10 раз). Значит, при многоступенчатой передаче эталонная точность не доходит до потребителя. Поэтому для высокоточных СИ число ступеней может быть сокращено вплоть до передачи им информации непосредственно от рабочих эталонов 1-го разряда.

*Поверочные схемы* СИ представляют собой документ, который устанавливает соподчинение СИ, участвующих в передаче размера единицы от эталона к рабочим СИ, с указанием методов и погрешности при передаче.

Различают государственные и локальные поверочные схемы. Государственные схемы регламентируют передачу информации о размере единицы всему парку СИ в стране. Во главе этой схемы находится государственный эталон.

Государственные поверочные схемы закладываются в основу государственных стандартов. Локальные поверочные схемы распространяются на СИ, подлежащие поверке, организуемой МС министерства (ведомства) или МС юридического лица.

Систему передачи образно представляют в виде пирамиды в основании находится совокупность РСИ; вершину занимает государственный эталон; на промежуточных плоскостях - рабочие эталоны различных разрядов. От основания к вершине уменьшается погрешность СИ, растет их стоимость, снижается «тираж» изготовления.

Процесс передачи размера единиц происходит при поверке и калибровке СИ. Поверка и калибровка представляют собой набор операций, выполняемых с целью определения и подтверждения соответствия СИ установленным техническим требованиям.

### **Контрольные вопросы**

1. Основные понятия в метрологии
2. Краткая история метрологии, роль измерений и значение метрологии
3. Общая характеристика объектов измерений
4. Понятие видов и методов измерений
5. Характеристика средств измерений (классификация и общая характеристика СИ, метрологические свойства и метрологические характеристики СИ)
6. Основы теории и методики измерений
7. Точность методов и результатов измерений
8. Система воспроизведения единиц величин

9. Цель и задачи государственной системы обеспечения единства измерений (ГСИ)
10. Состав государственной системы обеспечения единства измерений.
11. Органы и службы по метрологии РФ.
12. Международные и региональные организации по метрологии.
13. Цель, объекты и сферы распространения государственного метрологического контроля и надзора.
14. Характеристика видов государственного метрологического контроля
15. Характеристика государственного метрологического надзора.
16. Сертификация СИ и метрологических услуг.
17. Калибровка СИ.
18. Метрологическое обеспечение сферы услуг.
19. Метрологическое обеспечение испытаний продукции для целей подтверждения соответствия
20. Проблемы и задачи в области метрологии на современном этапе.

### РАЗДЕЛ 3. ОСНОВЫ СЕРТИФИКАЦИИ

**Основные понятия сертификации.** К объектам сертификации относятся продукция, услуги, работы, системы качества, персонал, рабочие места и пр.

В сертификации продукции, услуг и иных объектов (далее - продукция) участвуют первая, вторая, третья стороны.

*Третья сторона* - лицо или орган, признаваемые независимыми от участвующих сторон в рассматриваемом вопросе (ИСО/ МЭК 2).

Участвующие стороны представляют, как правило, интересы поставщиков (первая сторона) и покупателей (вторая сторона).

Сертификация может иметь обязательный и добровольный характер.

Перечни продукции, подлежащей обязательной сертификации, утверждаются Правительством Российской Федерации.

*Сертификация продукции* (далее - сертификация) - процедура подтверждения соответствия, посредством которой независимая от изготовителя (продавца, исполнителя) и потребителя (покупателя) организация удостоверяет в письменной форме, что продукция соответствует установленным.

*Система сертификации* - совокупность участников сертификации, осуществляющих сертификацию по правилам, установленным в этой системе (Правила по проведению сертификации в Российской Федерации).

Системы сертификации формируются на национальном (федеральном), региональном и международном уровнях.

В нашей стране системы сертификации создаются специально уполномоченными на это федеральными органами исполнительной власти - Ростехрегулированием, Министерством здравоохранения РФ и пр.

*Сертификат соответствия* (далее - сертификат) - документ, выданный по правилам системы сертификации для подтверждения соответствия сертифицированной продукции установленным требованиям.

*Декларация о соответствии* - документ, в котором изготовитель

(продавец, исполнитель) удостоверяет, что поставляемая (продаваемая) им продукция соответствует установленным требованиям.

Таким образом, *подтверждение соответствия проводится посредством не только сертификата, но и декларации о соответствии.* Перечни продукции, соответствие которой может быть подтверждено декларацией о соответствии, утверждаются постановлением Правительства Российской Федерации. Декларация о соответствии имеет юридическую силу наравне с сертификатом.

*Знак соответствия* - зарегистрированный в установленном порядке знак, которым по правилам данной системы сертификации подтверждается соответствие маркированной им продукции установленным требованиям.

**Основные цели и принципы сертификации.** *Цели сертификации.* Сертификация направлена на достижение следующих целей:

- содействие потребителям в компетентном выборе продукции (услуги);
- защита потребителя от недобросовестности изготовителя (продавца, исполнителя);
- контроль безопасности продукции (услуги, работы) для окружающей среды, жизни, здоровья и имущества;
- подтверждение показателей качества продукции (услуги, работы), заявленных изготовителем (исполнителем);
- создание условий для деятельности организаций и предпринимателей на едином товарном рынке России, а также для участия в международном экономическом, научном сотрудничестве и международной торговле.

*Принципы сертификации.* При проведении сертификат необходимо руководствоваться следующими принципами:

1. Законодательная основа сертификации.
2. Открытость системы сертификации.
3. Гармонизация правил и рекомендаций по сертификации с международными нормами и правилами.

#### 4. Открытость и закрытость информации.

**Обязательная и добровольная сертификация.** В соответствии с законодательством сертификация может иметь обязательный и добровольный характер.

Обязательная сертификация - подтверждение уполномоченным на то органом соответствия продукции обязательным требованиям, установленным законодательством.

Обязательная сертификация является формой государственного контроля за безопасностью продукции. Ее осуществления 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».

*При обязательной сертификации подтверждаются только те обязательные требования, которые установлены законом, вводящим обязательную сертификацию.*

При обязательной сертификации действие сертификата соответствия и знака соответствия распространяется на всей территории РФ.

Организация и проведение работ по обязательной сертификации возлагаются на специально уполномоченный федеральный орган исполнительной власти в области сертификации - Ростехрегулирование, а в случаях, предусмотренных законодательными актами РФ в отношении отдельных видов продукции, и на другие федеральные органы исполнительной власти.

Добровольная сертификация проводится в соответствии по инициативе заявителей (изготовителей, продавцов, исполнителей) в целях подтверждения соответствия продукции (услуг) требованиям стандартов, технических условий, рецептур и других документов, определяемых заявителем.

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.

Тем не менее по продукции, прошедшей обязательную сертификацию, могут проверяться в рамках добровольной сертификации требования, дополняющие обязательные.

В России в настоящее время преобладает обязательная сертификация, за рубежом - добровольная. В условиях развития рыночной экономики проведение добровольной сертификации становится условием преодоления торговых барьеров, так как повышая конкурентоспособность, она фактически обеспечивает производителю место на рынке.

**Участники обязательной сертификации..** Участниками сертификации являются изготовители продукции и исполнители услуг (первая сторона), заказчики - продавцы (первая либо вторая сторона), а также организации, представляющие третью сторону, - органы по сертификации, испытательные лаборатории (центры), специально уполномоченные федеральные органы исполнительной власти.

Основные участники - заявители, органы по сертификации (далее - ОС) и испытательные лаборатории (ИЛ). Именно они участвуют в процедуре сертификации каждого конкретного объекта на всех этапах этой процедуры.

Изготовители (продавцы, исполнители) при проведении сертификации обязаны:

- реализовывать продукцию, исполнять услугу только при наличии сертификата, выданного или признанного уполномоченным на то органом или декларации о соответствии (принятой в установленном порядке);

- обеспечивать соответствие реализуемой продукции (услуги) требованиям НД, на соответствие которым она была сертифицирована, и маркирование ее знаком соответствия;

- указывать в сопроводительной технической документации сведения о

сертификате или декларации о соответствии и НД, которым она должна соответствовать, и обеспечивать доведение этой информации до потребителя (покупателя, заказчика);

- обеспечивать беспрепятственное выполнение своих полномочий должностными лицами ОС и должностными лицами, осуществляющими контроль за сертифицированной продукцией (услугой);

- приостанавливать или прекращать реализацию продукции (предоставление услуг): если она не отвечает требованиям НД; после истечения срока действия сертификата; в случае приостановки его действия или отмены решением ОС; по истечении срока действия декларации о соответствии; по истечении срока годности или срока службы продукции;

- извещать ОС о тех изменениях, которые влияют на характеристики, проверяемые при сертификации.

Орган по сертификации выполняет следующие функции:

- сертифицирует продукцию (услуги), выдает сертификат и лицензии на применение знака соответствия;

- осуществляет инспекционный контроль за сертифицированной продукцией (услугой);

- приостанавливает либо отменяет действие выданных им сертификатов;

- представляет заявителю необходимую информацию.

ОС несет ответственность за обоснованность и правильность выдачи сертификата соответствия, за соблюдение правил сертификации.

Аккредитованные испытательные лаборатории (ИЛ) осуществляют испытания конкретной продукции или конкретные виды испытаний и выдают протоколы испытаний для целей сертификации.

ИЛ несет ответственность за соответствие проведенных ею сертификационных испытаний требованиям НД, а также за достоверность и объективность результатов.

Для организации и координации работ в системах сертификации



однородной продукции или группы услуг создаются центральные органы систем сертификации (ЦОС).

В обязанности ЦОС входит:

- организация, координация работы и установление правил процедуры в возглавляемой системе сертификации;
- рассмотрение апелляций заявителей по поводу действия ОС, ИЛ (центров).

Специально уполномоченный федеральный орган исполнительной власти в области сертификации (в России — Ротехрегулирование выполняет следующие функции:

- формирует и реализует государственную политику в области сертификации, устанавливает общие правила и рекомендации по проведению сертификации на территории Российской Федерации и публикует официальную информацию о них;

- проводит государственную регистрацию систем сертификации и знаков соответствия, действующих в Российской Федерации;

- публикует официальную информацию о действующих в Российской Федерации системах сертификации и знаках соответствия и представляет ее в установленном порядке в международные (региональные) организации по сертификации;

- готовит в установленном порядке предложения о присоединении к международным (региональным) системам сертификации, а также может в установленном порядке заключать соглашения с международными (региональными) организациями о взаимном признании результатов сертификации;

- представляет в установленном порядке Российскую Федерацию в международных (региональных) организациях по вопросам сертификации и как национальный орган Российской Федерации по сертификации осуществляет межотраслевую координацию в области сертификации.

Главным участником работ по сертификации является эксперт — лицо,

аттестованное на право проведения одного или нескольких видов работ в области сертификации. От его знаний, опыта, личных качеств, т.е. компетентности, зависят объективность и достоверность решения о возможности выдачи сертификата.

В работах по сертификации участвует ряд федеральных органов исполнительной власти. Ростехрегулирование как национальный орган по сертификации осуществляет координацию их деятельности в этом направлении. Координация, как правило, проводится в форме соглашения, в котором регламентируются выбор системы сертификации, объекты сертификации, выбор аккредитующего органа и пр.

**Участники и организация добровольной сертификации.** Добровольная сертификация осуществляется органами по добровольной сертификации, входящими в систему добровольной сертификации. Система может быть образована любым юридическим лицом, зарегистрировавшим данную систему и знак соответствия в специально уполномоченном федеральном органе исполнительной власти в области сертификации в установленном им порядке.

Органом по добровольной сертификации может быть юридическое лицо, образовавшее систему добровольной сертификации, а также юридическое лицо, взявшее на себя функции органа по добровольной сертификации на условиях договора с юридическим лицом, образовавшим данную систему.

Орган по добровольной сертификации:

- осуществляет сертификацию продукции, выдает сертификаты, а также на условиях договора с заявителем предоставляет ему право на применение знака соответствия;

- приостанавливает либо отменяет действие выданных сертификатов.

Юридическое лицо, образовавшее систему добровольной сертификации, устанавливает правила проведения работ в системе сертификации, порядок оплаты таких работ и определяет участников

системы добровольной сертификации.

**Номенклатура сертифицируемых услуг (работ) и порядок их сертификации.** В соответствии с Постановлением Правительства РФ в Перечень работ и услуг, подлежащих обязательной сертификации, включены следующие группы бытовых услуг:

- 1) ремонт и техническое обслуживание бытовой радиоэлектронной аппаратуры, бытовых машин и бытовых приборов;
- 2) техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств;
- 3) химическая чистка и крашение;
- 4) транспортные услуги (услуги по перевозке пассажиров автотомобильным транспортом);
- 5) жилищно-коммунальные услуги (услуги гостиниц и прочих мест проживания);
- 6) туристские и экскурсионные услуги;
- 7) услуги парикмахерских;
- 8) услуги торговли и общественного питания.

Сертификация работ и услуг осуществляется в той же последовательности, что и сертификация продукции, и предусматривает шесть этапов:

- 1) подача заявки на сертификацию;
- 2) рассмотрение и принятие решения по заявке;
- 3) оценка соответствия работ и услуг установленным требованиям;
- 4) принятие решения о возможности выдачи сертификата;
- 5) выдача сертификата и лицензии на применение знака соответствия;
- 6) инспекционный контроль сертифицированных работ и услуг.

При сертификации работ и услуг используют семь схем, тогда как по продукции - 10 основных и 6 дополнительных схем.

## Схемы сертификации работ и услуг

Номер схем ы	Оценка выполнения работ, оказания услуг	Проверка (испытания) результатов работ и 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 заявки-декларации (с прилагаемыми документами)	Контроль качества выполнения работ, оказания услуг
7	Оценка системы качества	Рассмотрение заявки-декларации (с прилагаемыми документами)	Контроль системы качества

При добровольной сертификации применяют схемы 1—5. Схемы 6 и 7, которые предусматривают декларацию о соответствии, при добровольной сертификации не применяют.

Как и при сертификации продукции, во всех схемах могут быть использованы дополнительные документы, подтверждающие соответствие установленным требованиям и полученные вне самой процедуры сертификации. Речь идет о результатах социологических обследований, экспертных оценках, протоколах испытаний продукции как результата услуги, заключен федеральных органов исполнительной власти и т.д. Эти документы могут служить основанием для сокращения работ по оценке, проверке и инспекционному контролю работ и услуг.

**Правила и порядок сертификации систем качества.** Сертификация систем качества в России организуется и проводится для создания уверенности у потребителей продукции (услуги)\*, руководства предприятий-

изготовителей и других заинтересованных сторон в возможности изготовителя обеспечить потребителя продукцией, соответствующей установленным требованиям.

ССК осуществляется в рамках как обязательной сертификации, так и добровольной.

Сертификат и знак соответствия на СК имеют отличия от сертификата и знака соответствия на продукцию. Знак соответствия СК состоит из единого знака системы, свидетельствующего об аккредитации ОС, и знака ОС. Знак соответствия размещается на сертификате на СК. Не допускается нанесение знака соответствия на продукцию.

Главный объект ССК - деятельность по управлению и обеспечению качества. Эту деятельность проверяют и оценивают поэлементно на соответствие требованиям ГОСТ ИСО 9001, ГОСТ Р ИСО 9003 согласно заявленной модели.

ССК включает этап организации работ (предсертификационный этап) и три этапа сертификации.

На этапе организации работ заявитель направляет заявку в ЦОС системы. Последний определяет ОС. После оплаты регистрационного взноса ОС передает заявителю следующие документы:

- комплекс исходных форм документов для проведения предварительной оценки СК;
- перечень документов, представляемых на ССК.

В частности, в состав исходных данных для предварительной оценки СК входят сведения о предприятии, используемой технической документации, показателях качества изготовления продукции (коэффициент дефектности, уровень гарантийных ремонтов и т.д.).

Далее сертификация может проходить по следующим этапам:

- I — предварительная оценка СК;
- II — проверка и оценка СК в организации;
- III — инспекционный контроль за сертифицированной СК.

## **Контрольные вопросы**

1. Основные понятия в области оценки соответствия и сертификации.
2. История сертификации.
3. Цели и принципы подтверждения соответствия.
4. Обязательная сертификация. Добровольная сертификация.
5. Правила и документы по проведению работ в области сертификации.
6. Схемы сертификации.
7. Порядок проведения сертификации продукции.
8. Условия ввоза импортируемой продукции, подлежащей обязательному подтверждению соответствия.
9. Сертификация услуг.
10. Сертификация систем менеджмента качества.
11. Декларирование соответствия в России в настоящий период и в перспективе.
12. Декларирование соответствия в странах ЕС.
13. Обязательное подтверждение соответствия требованиям технических регламентов.
14. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий.
15. Государственный контроль и надзор за соблюдением национальных стандартов, правил обязательной сертификации и за сертифицированной продукцией.
16. Направления развития систем оценки и подтверждения соответствия в мире.
17. Решение задач, выдвинутых отечественной практикой сертификации в последнее десятилетие.
18. Развитие системы оценки и подтверждения соответствия в переходный период.

## РАЗДЕЛ 4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ТОВАРОВ И УСЛУГ КАК ОСНОВНАЯ ЦЕЛЬ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ

**Сущность качества.** *Качество* - совокупность характеристик объекта, относящихся к его способности удовлетворять установленные или предполагаемые. Итак, понятие качества включает три элемента - объект, потребности, характеристики. Чтобы лучше понять качество, необходимо рассмотреть эти элементы.

*Объектом* могут быть, например, деятельность или процесс; продукция; услуги, организация, система или отдельное лицо; любая комбинация из них.

Примером подобной комбинации является такое всеобъемлющее свойство, как «качество жизни». За рубежом, а в последнее время и в нашей стране все чаще проблему защиты интересов и прав потребителей стали рассматривать именно с позиции качества жизни. Это понятие включает целый ряд аспектов процесса удовлетворения человеческих потребностей: качество товаров и услуг, охрана среды обитания, обеспечение физического и морального здоровья, качество образования и пр. к

В дальнейшем качество будет рассматриваться применительно такой сфере деятельности, как коммерция, и к основным ее объектам - продукции (товарам) и услугам.

*Продукция* - результат деятельности или процессов (ИСО 8402).

*Товар* - любая вещь, свободно отчуждаемая, переходящая от одного лица к другому по договору купли-продажи.

*Услуга* - итоги непосредственного взаимодействия поставщика и потребителя и внутренней деятельности поставщика.

Рассмотрим второй элемент качества - *потребности*. Существует иерархия потребностей. На низшем уровне это физиологические потребности, которые удовлетворяются с помощью пищевых продуктов;

потребности в безопасности, которые удовлетворяются с помощью деятельности по обязательной сертификации. На более высоком уровне находятся эстетические потребности, потребности в творчестве.

Чтобы успешно конкурировать сегодня на внутреннем и особенно на внешнем рынках, необходимо своевременно предвидеть, предугадывать малейшие изменения в предпочтениях потребителей, т.е. надо знать предполагаемые, перспективные потребности. «Потребитель должен получить то, что хочет, когда он этого хочет и в той форме, в какой он хочет» - таков первый принцип обеспечения качества, сформулированный доктором Э. Демингом.

Различают качественные и количественные характеристики. Качественные характеристики - это, например, цвет материала, форма изделия. Количественные характеристики (параметры) применяют для установления области и условий использования товара (размер одежды, мощность двигателя и пр.) и для оценки качества.

*Показатель качества* - количественная характеристика одного или нескольких свойств товара, входящих в его качество. Показатель качества количественно характеризует пригодность товара удовлетворять те или иные потребности. Так, потребность иметь прочную ткань определяется показателями «разрывная нагрузка», «сопротивление истиранию» и др.

**Характеристика требований к качеству.** Наиболее универсальными, т.е. применимыми к большинству товаров и услуг, являются требования: назначения, безопасности, экологичности, надежности, эргономики, ресурсосбережения, технологичности, эстетичности.

Требования назначения - требования, устанавливающие:

- свойства продукции, определяющие ее основные функции, для выполнения которых она предназначена (производительность, точность, калорийность, быстрота исполнения услуги и др.),

- функциональная пригодность;

- состав и структуру сырья и материалов;



- совместимость и взаимозаменяемость.

*Требования эргономики* - это требования согласованности конструкции изделия с особенностями человеческого организма для обеспечения удобства пользования.

*Требования ресурсосбережения* - это требования экономного использования сырья, материалов, топлива, энергии и трудовых ресурсов.

*Требования технологичности* - приспособленность продукции к изготовлению, эксплуатации и ремонту с минимальными затратами при заданных показателях качества.

*Эстетические требования* - это требования к способности продукции или услуги выражать художественный образ, социально-культурную значимость в чувственно воспринимаемых человеком признаках формы (цвет, пространственную конфигурацию, качество отделки изделия или помещения).

Положения стандарта, содержащие требования, которые должны быть удовлетворены, называются *нормами*. Если норма содержит количественную характеристику, то применяют термин «норматив».

**Оценка качества.** Оценка качества - это систематическая проверка, насколько объект способен выполнять установленные требования. Невыполнение установленных требований является несоответствием (ИСО 8402). Для устранения причин существующего несоответствия организации осуществляют корректирующие действия.

Основной формой проверки является контроль. Любой контроль включает два элемента: получение информации о фактическом состоянии объекта (для продукции - о ее качественных и количественных характеристиках); сопоставление полученной информации с заранее установленными требованиями, т.е. получение вторичной информации.

*Контроль качества продукции* - контроль количественных и (или) качественных характеристик продукции (ГОСТ 16504).

В процедуру контроля качества могут входить операции измерения, анализа, испытания.

Измерения как самостоятельная процедура являются объектом метрологии.

Анализ продукции, в частности структуры и состава материалов и сырья, осуществляется аналитическими методами - химическим анализом, микробиологическим анализом, микроскопическим анализом и пр.

*Испытания* - экспериментальное определение количественных и (или) качественных характеристик объекта испытаний.

Иллюстрацией контроля качества продукции как комплексной процедуры является, например, контроль качества ткани. Он включает контроль качественных характеристик (внешних дефектов, соответствия утвержденному образцу - эталону по цвету, рисунку), контроль количественных характеристик путем простейших измерений (длины, ширины, толщины), испытаний (на сопротивление истиранию, разрывную прочность), химического анализа (определение волокнистого состава).

Рассмотрим подробнее значение испытания как процедуры. Основным средством испытаний является испытательное оборудование. К средствам испытаний относятся также основные и вспомогательные вещества и материалы (реактивы и т.п.), применяемые при испытании.

При испытании могут применяться различные методы определений характеристик продукции и услуг - измерительные, аналитические, регистрационные (установление отказов, повреждений), органолептические (определение характеристик с помощью органов чувств).

По месту проведения испытания бывают лабораторными, полигонными, натурными. Испытания товаров проводят главным образом в лабораторных условиях.

Основное требование к качеству проведения испытания - точность и воспроизводимость результатов. Выполнение этих требований в существенной степени зависит от соблюдения правил метрологии.

В последние годы стали проверять сами лаборатории непосредственно на качество проведения испытаний посредством межлабораторных

сравнительных испытаний - параллельного испытания стандартного изделия или пробы вещества с известными характеристиками в нескольких контролируемых лабораториях. По отклонению результатов испытаний каждой лабораторией характеристик стандартного объекта судят о точности и воспроизводимости результатов, т.е. о качестве испытаний каждой лаборатории.

Для подтверждения требуемого качества испытаний лаборатории должны пройти процедуру аккредитации. *Аккредитация лаборатории* - официальное признание того, что испытательные лаборатории правомочны осуществлять конкретные испытания или конкретные типы испытаний (ИСО/МЭК 2).

**Система качества.** Долголетний опыт борьбы за качество в нашей стране и за рубежом показал, что никакие эпизодические, разрозненные мероприятия не могут обеспечить устойчивое улучшение качества. Эта проблема может быть решена только на основе четкой системы постоянно действующих мероприятий. На протяжении нескольких десятилетий создавались и совершенствовались системы качества (СК). На современном этапе принята СК, установленная в международных стандартах - ИСО серии 9000. Фундаментальным является следующий принцип системы: *управление качеством охватывает все стадии и этапы жизненного цикла продукции.*

Жизненный цикл продукции представляет собой совокупность взаимосвязанных процессов изменения состояния продукции при ее создании и использовании.

Существует понятие стадии (этапа) жизненного цикла продукции - условно выделяемой его части, которая характеризуется спецификой направленности работ, производимых на этой стадии, и конечными результатами. Существует шесть стадий: маркетинг - проектирование - производство - обращение - эксплуатация (потребление) - утилизация. Отдельные стадии могут разделяться на этапы и процессы.

На этапе маркетинга изучаются требования заказчика продукции. На

этапе проектирования разрабатывается продукция, отвечающая всем требованиям потребителя. На стадии производства обеспечивается уровень качества, заложенный в проекте. При обращении должно быть сохранено сформированное качество в период транспортирования, хранения, подготовки к продаже, реализации. На стадии эксплуатации к управлению качеством подключается непосредственно потребитель продукции. От того, насколько он будет грамотно использовать (эксплуатировать) продукцию, будет зависеть ее качество, в частности срок службы. На стадии утилизации необходимо предупредить вредное воздействие использованной продукции на окружающую природную среду.

Этапом утилизации не заканчивается деятельность предприятия. К этому сроку, а практически еще раньше предприятие начинает изучать предполагаемые потребности, уточнять текущие потребности и после маркетинговой деятельности приступает к проектированию новой продукции. Так возникает новый виток деятельности в области качества - от стадии маркетинга до стадии утилизации и т.д.

Неразрывность стадий и этапов жизненного цикла продукции подсказала исследователям проблемы качества модель обеспечения качества в виде непрерывной цепи (окружности), составляющей которой служат отдельные этапы жизненного цикла продукции. Эту модель раньше называли *петлей качества* (спиралью качества), а в последней версии ИСО 9000 - «типичные этапы жизненного цикла продукции».

В заключение рассмотрим сущность понятия «система качества». Необходимыми элементами СК являются организационная структура, методика, ресурс и процессы.

*Организационная структура* СК устанавливается в рамках организационной структуры управления предприятием и представляет собой распределение прав, обязанностей и функций подразделений предприятия и персонала.

*Методика* - установленный способ осуществления деятельности (ИСО

8402).

*Ресурсы:* персонал, средства обслуживания, оборудование, технология.

*Процесс* (согласно ИСО 8402) - совокупность взаимосвязанных ресурсов и деятельность, которые преобразуют входящие элементы (в случае продукции - сырье, материалы, комплектующие) в выходящие (готовую продукцию).

Наличие СК, ее соответствие установленным требованиям могут быть доказаны лишь в том случае, если она представлена в документированном виде. Документация делает систему «видимой» для разработчиков, пользователей и контролирующих органов.

Таким образом, *система качества - совокупность организационной структуры, методов, процессов и ресурсов, необходимых для осуществления общего руководства качеством (ИСО 8402*

## РАЗДЕЛ 4. ОСНОВЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ

**Общая характеристика стандартизации. Сущность стандартизации.** *Объект стандартизации* (согласно ГОСТ Р 1.0) - продукция, работа, процесс и услуги, подлежащие или подвергшиеся стандартизации.

Цель стандартизации - выявление наиболее правильного и экономичного варианта, т.е. нахождение оптимального решения. Найденное решение дает возможность достичь оптимального упорядочения в определенной области стандартизации. Для превращения этой возможности в действительность необходимо, чтобы найденное решение стало достоянием большого числа предприятий (организаций) и специалистов. Только при всеобщем и многократном использовании этого решения существующих и потенциальных задач возможен экономический эффект от проведенного упорядочения.

*Нормативный документ* - документ, устанавливающий правила, общие принципы или характеристики, касающиеся различных видов деятельности или их результатов (ГОСТ Р 1.0).

Термин «нормативный документ» является родовым, охватывающим такие понятия, как стандарты и иные нормативные документы по стандартизации - правила, рекомендации, регламенты, общероссийские классификаторы.

*Стандарт* (согласно ГОСТ Р 1.0) - нормативный документ по стандартизации, разработанный, как правило, на основе согласия, характеризующегося отсутствием возражений по существенным вопросам у большинства заинтересованных 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 разного

статуса или категории: международный стандарт, региональный стандарт, государственный стандарт Российской Федерации (ГОСТ Р), межгосударственный стандарт (ГОСТ), стандарт отрасли, стандарт научно-технического или инженерного общества, стандарт предприятия.

*Правила (ПР)* - документ, устанавливающий обязательные для применения организационно-технические и (или) общетехнические положения, порядки, методы выполнения работ (ГОСТ Р 1.10).

*Рекомендации (Р)* - документ, содержащий добровольные для применения организационно-технические и (или) общетехнические положения, порядки, методы выполнения работ (ГОСТ Р 1.10).

Примеры правил и рекомендаций см. в приложении 6.

*Норма* - положение, устанавливающее количественные или качественные критерии, которые должны быть удовлетворены (ИСО/МЭК 2).

*Регламент* — документ, содержащий обязательные правовые нормы и принятый органом власти.

При стандартизации продукции (услуг) и обязательной сертификации указанных объектов широко используют технические регламенты.

*Технический регламент* - регламент, который устанавливает характеристики продукции (услуги) или связанные с ней процессы и методы производства (ГОСТ 1.0).

Общероссийский классификатор технико-экономической и социальной информации (ОКТЕСИ) - официальный документ, представляющий собой систематизированный свод наименований и кодов классификационных группировок и (или) объектов классификации в области технико-экономической и социальной информации.

**Цели, принципы и функции стандартизации.** Общей целью стандартизации является защита интересов потребителей и государства по вопросам качества продукции, процессов и услуг. Стандартизация как деятельность направлена на достижение следующих целей:

- 1) безопасность продукции, работ и услуг для окружающей среды,

жизни, здоровья и имущества;

2) безопасность хозяйственных объектов с учетом риска возникновения природных и техногенных катастроф и других чрезвычайных ситуаций;

3) обороноспособность и мобилизационная готовность страны;

4) техническая и информационная совместимость, а также взаимозаменяемость продукции;

5) единство измерений;

6) качество продукции, работ и услуг в соответствии с уровнем развития науки, техники и технологии;

7) экономия всех видов ресурсов.

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

Можно выделить семь важнейших принципов стандартизации.

1. Сбалансированность интересов сторон, разрабатывающих, изготавливающих, предоставляющих и потребляющих продукцию (услугу). Участники работ по стандартизации, исходя из возможностей изготовителя продукции и исполнителя услуги, с одной стороны, и требований потребителя - с другой, должны найти консенсус, который понимается как общее согласие, т.е. как отсутствие возражений по существенным вопросам у большинства заинтересованных сторон, стремление учесть мнение всех сторон и сблизить несовпадающие точки зрения. Консенсус не предполагает полного единодушия.

2. Системность и комплексность стандартизации. Системность - это рассмотрение каждого объекта как части более сложной системы. Например, бутылка как потребительская тара входит частью в транспортную тару - ящик, последний укладывается в контейнер, а контейнер помещается в



транспортное средство.

Комплексность предполагает совместимость всех элементов сложной системы.

3. Динамичность и опережающее развитие стандарта. Как известно, стандарты моделируют реально существующие закономерности в хозяйстве страны. Однако научно-технический прогресс вносит изменения в технику, в процессы управления. Поэтому стандарты должны адаптироваться к происходящим переменам.

Динамичность обеспечивается периодической проверкой стандартов, внесением в них изменений, отменой НД.

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 НД международных и региональных стандартов, прогрессивных национальных стандартов других стран.

4. Эффективность стандартизации. Применение НД 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.

5. Приоритетность разработки стандартов, способствующих обеспечению безопасности, совместимости и взаимозаменяемости продукции (услуг). Эта цель достигается путем обеспечения соответствия требованиям стандартов, нормам законодательства и реализуется путем регламентации и соблюдения обязательных требований государственных стандартов.

Важное требование к стандарту - это пригодность его для целей сертификации. Стандарты, содержащие четко выделенные по тексту

обязательные требования и методы их объективной проверки, являются «обязательными стандартами» и отвечают указанному требованию.

6. Принцип гармонизации. Этот принцип предусматривает разработку гармонизированных стандартов. 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.

7. Четкость формулировок положений стандарта. Возможность двусмысленного толкования нормы свидетельствует о серьезном дефекте НД.

**Функции стандартизации.** Для достижения социальных и технико-экономических целей стандартизация выполняет определенные функции.

1. Функция упорядочения — преодоление неразумного многообразия объектов (раздутая номенклатура продукции, ненужное многообразие документов). Она сводится к упрощению и ограничению. Житейский опыт говорит: чем объект более упорядочен, тем он лучше вписывается в окружающую предметную и природную среду с ее требованиями и законами.

2. Охранная (социальная) функция - обеспечение безопасности потребителей продукции (услуг), изготовителей и государства, объединение усилий человечества по защите природы от техногенного воздействия цивилизации. Реализация этой функции позволяет достигнуть целей 1, 2, 3, отмеченных выше.

3. Ресурсосберегающая функция обусловлена ограниченностью материальных, энергетических, трудовых и природных ресурсов и заключается в установлении в НД обоснованных ограничений на расходование ресурсов.

4. Коммуникативная функция обеспечивает общение и взаимодействие людей, в частности специалистов, путем личного обмена или использования документальных средств, аппаратных (компьютерных, спутниковых и пр.)

систем и каналов передачи сообщений. Эта функция направлена на преодоление барьеров в торговле и на содействие научно-техническому и экономическому сотрудничеству.

5. Цивилизующая функция направлена на повышение качества продукции и услуг как составляющей качества жизни (для достижения цели б). Например, от жесткости требований государственных стандартов к содержанию вредных веществ в пищевых продуктах, питьевой воде, сигаретах непосредственно зависит продолжительность жизни населения страны. В этом смысле стандарты отражают степень общественного развития страны, т. е. уровень цивилизации.

6. Информационная функция. Стандартизация обеспечивает материальное производство, науку и технику и другие сферы нормативными документами, эталонами мер, образцами — эталонами продукции, каталогами продукции как носителями ценной технической и управленческой информации. Ссылка в договоре (контракте) на стандарт является наиболее удобной формой информации о качестве товара как главного условия договора (контракта).

7. Функция нормотворчества и правоприменения проявляется в узаконивании требований к объектам стандартизации в форме обязательного стандарта (или другого НД) и его всеобщем применении в результате придания документу юридической силы. Соблюдение обязательных требований НД обеспечивается, как правило, принудительными мерами (санкциями) экономического, административного и уголовного характера.

**Методы стандартизации.** Выше была дана характеристика стандартизации как вида деятельности. Но стандартизация - одновременно и комплекс методов, необходимых для установления оптимального решения повторяющихся задач и узаконивания его в качестве норм и правил.

Метод стандартизации - это прием или совокупность приемов, с помощью которых достигаются цели стандартизации.

Стандартизация базируется на общенаучных и специфических методах.

Ниже рассматриваются широко применяемые в работах по стандартизации методы: 1) упорядочение объектов стандартизации; 2) параметрическая стандартизация; 3) унификация продукции; 4) агрегатирование; 5) комплексная стандартизация; 6) опережающая стандартизация.

**1. Упорядочение объектов стандартизации** - универсальный метод в области стандартизации продукции, процессов и услуг. Упорядочение как управление многообразием связано прежде всего с сокращением многообразия. Результатом работ по упорядочению являются, например, ограничительные перечни комплектующих изделий для конечной готовой продукции; альбомы типовых конструкций изделий; типовые формы технических, управленческих и прочих документов. Упорядочение как универсальный метод состоит из отдельных методов: систематизации, селекции, симплификации, типизации и оптимизации.

*Систематизация* объектов стандартизации заключается в научно обоснованном, последовательном классифицировании и ранжировании совокупности конкретных объектов стандартизации. Примером результата работы по систематизации продукции может служить Общероссийский классификатор промышленной и сельскохозяйственной продукции (ОКП), который систематизирует всю товарную продукцию (прежде всего по отраслевой принадлежности) в виде различных классификационных группировок и конкретных наименований продукции.

ОКП представляет собой систематизированный свод кодов и наименований продукции, являющейся предметом поставки. ОКП состоит из классификационной (К-ОКП) и ассортиментной (А-ОКП) частей. Классификационная часть представляет собой свод кодов и наименований классификационных группировок (класс - подкласс - группа - подгруппа - вид), систематизирующих продукцию по определенным признакам. Ассортиментная часть - свод кодов и наименований, идентифицирующих конкретные типы, марки и т.п.

Рассмотрим пример кодового обозначения в ОКП продукции класса

54:

54 (класс) - продукция целлюлозно-бумажной промышленности;

54 6 (подкласс) - тетради школьные, обои и бумажно-беловые товары;

54 6 3 (группа) - бумажно-беловые товары;

54 6 3 1 (подгруппа) - тетради и дневники школьные;

54 6 3 1 4 (вид) - тетради для письма карандашом;

54 6 3 1 4 0001 (разновидность) - тетради для письма карандашом, переплет обрезной, цельнобумажный блок из бумаги типографской мелованной, объем 48 л., размер 144 x 203 мм.

В классификационной части (класс - вид) продукция проранжирована в порядке разделения множества объектов (продукция целлюлозно-бумажной промышленности) по общим признакам (назначение и др.), в ассортиментной части - по частным признакам (конструкция и др.).

*Селекция объектов стандартизации* - деятельность, заключающаяся в отборе таких конкретных объектов, которые придаются целесообразными для дальнейшего производства и применения в общественном производстве.

*Симплификация* - деятельность, заключающаяся в определении таких конкретных объектов, которые признаются нецелесообразными для дальнейшего производства и применения в общественном производстве.

Процессы селекции и симплификации осуществляются параллельно. Им предшествуют классификация и ранжирование объектов и специальный анализ перспективности и сопоставления объектов с будущими потребностями. Так, при разработке первого ГОСТа на алюминиевую штампованную посуду были классифицированы по вместимости выпускаемые в тот период кастрюли. Их оказалось 50 типоразмеров. Анализ показал, что номенклатуру можно сократить до 22 типоразмеров, исключив дублирующие емкости. Были исключены емкости 0,9; 1,3; 1,7 л, которые оказались лишними при наличии в номенклатуре посуды вместимостью 1,0 и 1,5 л.

*Типизация объектов стандартизации* - деятельность по созданию

типовых (образцовых) объектов - конструкций, технологических правил, форм документации. В отличие от селекции отобранные конкретные объекты подвергаются каким-либо техническим преобразованиям, направленным на повышение их качества и универсальности.

*Оптимизация объектов стандартизации* заключается в нахождении оптимальных главных параметров (параметров назначения), а также значений всех других показателей качества и экономичности.

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

**2. Параметрическая стандартизация.** Для уяснения сущности метода рассмотрим подробнее понятие параметра. Параметр продукции - это количественная характеристика ее свойств.

Наиболее важными параметрами являются характеристики, определяющие назначение продукции и условия ее использования:

- размерные параметры (размер одежды и обуви, вместимость посуды);
- весовые параметры (масса отдельных видов спортивного инвентаря);
- параметры, характеризующие производительность машин и приборов (производительность вентиляторов и полотеров, скорость движения транспортных средств);
- энергетические параметры (мощность двигателя и пр.).

Продукция определенного назначения, принципа действия и конструкции, т.е. продукция определенного типа, характеризуется рядом параметров. Набор установленных значений параметров называется параметрическим рядом. Разновидностью параметрического ряда является размерный ряд.

Процесс стандартизации параметрических рядов - параметрическая стандартизация - заключается в выборе и обосновании целесообразной номенклатуры и численного значения параметров. Решается эта задача с помощью математических методов.

**3. Унификация продукции.** Деятельность по рациональному сокращению числа типов деталей, агрегатов одинакового функционального назначения называется унификацией продукции. Она базируется на классификации и ранжировании, селекции и симплификации, типизации и оптимизации элементов готовой продукции. Основными направлениями унификации являются:

- разработка параметрических и типоразмерных рядов изделий, машин, оборудования, приборов, узлов и деталей;
- разработка типовых изделий в целях создания унифицированных групп однородной продукции;
- разработка унифицированных технологических процессов, включая технологические процессы для специализированных производств продукции межотраслевого применения;
- ограничение целесообразным минимумом номенклатуры разрешаемых к применению изделий и материалов.

Результаты работ по унификации оформляются по-разному: это могут быть альбомы типовых (унифицированных) конструкций деталей, узлов, сборочных единиц; стандарты типов, параметров и размеров, конструкций, марок и др.

В зависимости от области проведения унификация изделий может быть межотраслевой (унификация изделий и их элементов одинакового или близкого назначения, изготавливаемых двумя или более отраслями промышленности), отраслевой и заводской (унификация изделий, изготавливаемых одной отраслью промышленности или одним предприятием).

В зависимости от методических принципов осуществления унификация может быть внутривидовой (семейств однотипных изделий) и межвидовой

или межпроектной (узлов, агрегатов, деталей разнотипных изделий).

Степень унификации характеризуется уровнем унификации продукции - насыщенностью продукции унифицированными, в том числе стандартизированными, деталями, узлами и сборочными единицами.

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

Агрегатирование очень широко применяется в машиностроении, радиоэлектронике. Развитие машиностроения характеризуется усложнением и частой сменяемостью конструкции машин. Для проектирования и изготовления большого количества разнообразных машин потребовалось в первую очередь расчленить конструкцию машины на независимые сборочные единицы (агрегаты) так, чтобы каждая из них выполняла в машине определенную функцию. Это позволило специализировать изготовление агрегатов как самостоятельных изделий, работу которых можно проверить независимо от всей машины.

Расчленение изделий на конструктивно законченные агрегаты явилось первой предпосылкой развития метода агрегатирования. В дальнейшем анализ конструкций машин показал, что многие агрегаты, узлы и детали, различные по устройству, выполняют в разнообразных машинах одинаковые функции.

Обобщение частных конструктивных решений путем разработки унифицированных агрегатов, узлов и деталей значительно расширило возможности данного метода.

В настоящее время на повестке дня переход к производству техники на базе крупных агрегатов - модулей. Модульный принцип широко распространен в радиоэлектронике и приборостроении; это основной метод создания гибких производственных систем и робототехнических комплексов.

**5. Комплексная стандартизация.** При комплексной стандартизации



осуществляются целенаправленное и планомерное установление и применение системы взаимоувязанных требований как к самому объекту комплексной стандартизации в целом, так и к его основным элементам в целях оптимального решения конкретной проблемы. Применительно к продукции - это установление и применение взаимосвязанных по своему уровню требований к качеству готовых изделий, необходимых для их изготовления сырья, материалов и комплектующих узлов, а также условий сохранения и потребления (эксплуатации).

**6.Опережающая стандартизация.** Метод опережающей стандартизации заключается в установлении повышенных по отношению к уже достигнутому на практике уровню норм и требований к объектам стандартизации, которые согласно прогнозам будут оптимальными в последующее время.

Стандарты не могут только фиксировать достигнутый уровень развития науки и техники, так как из-за высоких темпов морального старения многих видов продукции они могут стать тормозом технического прогресса. Для того чтобы стандарты не тормозили технический прогресс, они должны устанавливать перспективные показатели качества с указанием сроков их обеспечения промышленным производством. Опережающие стандарты должны стандартизировать перспективные виды продукции, серийное производство которых еще не начато или находится в начальной стадии.

К опережающей стандартизации можно отнести применение в стандартах отраслей (стандартах предприятия, стандартах общественных организаций) прогрессивных международных стандартов и стандартов отдельных зарубежных стран до их принятия в нашей стране в качестве государственных.

### **Контрольные вопросы**

1. Сущность стандартизации.
2. Понятие нормативных документов по стандартизации.

3. Краткая история развития стандартизации.
4. Цели, принципы, функции и задачи стандартизации.
5. Методы стандартизации.
6. Общая характеристика системы стандартизации и этапы ее реформирования.
7. Органы и службы стандартизации РФ.
8. Виды национальных стандартов.
9. Разработка национальных стандартов.
10. Применение национальных стандартов.
11. Общая характеристика стандартов организаций.
12. Объекты стандартов организаций.
13. Требования к стандартам организаций.
14. Разработка и утверждение стандартов организаций.
15. Информация о документах по стандартизации и технических регламентах.
16. Технические условия как нормативный документ.
17. Межгосударственная система стандартизации.
18. Международная и региональная стандартизация.
19. Межотраслевые системы стандартизации.
20. Государственные информационные системы и информационные ресурсы как объект стандартизации.
21. Эффективность работ по стандартизации.
22. Основные направления развития национальной системы стандартизации в РФ.

## ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

### Тема1: Изучение технического законодательства

#### *Задание:*

Ознакомиться с законом РФ «О техническом регулировании», как основным источником технического права в России, по указанным в задании главам и статьям. Ответить на поставленные в таблице 1 вопросы, выписав их из закона или записать свои суждения.

Изучить по Федеральному закону «О техническом регулировании» следующие вопросы:

1. Ознакомиться с общими положениями закона РФ «О техническом регулировании». Гл.1 ст.1, 2, 3, 4.

2. Изучить цели, содержание, применение и виды технических регламентов. Гл.2 ст. 6, 7, 8, 9.

3. Проработать цели стандартизации, документы в области стандартизации, используемые на территории РФ, функции национального органа РФ по стандартизации. Гл. 3 ст. 11, 13, 14, 15, 16, 17.

4. Ознакомиться с целью, формами подтверждения соответствия и правилами их проведения. Гл.4 ст. 18 – 28.

#### *Порядок выполнения работы:*

1. Ознакомиться с заданием, изучить указанные в задании главы и статьи.

2. Оформить работу, перечертить таблицу 1 «Изучение технического законодательства».

3. Ответить на поставленные в таблице 1 вопросы, выписав их из закона или записать свои суждения.

#### *Контрольные вопросы:*

Знать понятия определений:

- |                           |                             |
|---------------------------|-----------------------------|
| 1. Объект стандартизации  | 11. Стандарт организаций    |
| 2. Субъект стандартизации | 12. Сертификат соответствия |
| 3. Нормативный документ   | 13.Сертификация             |

- |                                 |   |
|---------------------------------|---|
| 4. Техническое законодательство | 14. Добровольная сертификация   |
| 5. Техническое регулирование    | 15. Обязательная сертификация   |
| 6. Технический регламент        | 16. Декларирование соответствия   |
| 7. Безопасность                 | 17. Декларация о соответствии   |
| 8. Международный стандарт       | 18. Маркировка знаком соответствия  |
| 9. Стандарт                     | 19. Знак обращения на рынке   |
| 10. Национальный стандарт       | 20. Общероссийские классификаторы<br>технико-экономической и социальной<br>информации |

Таблица 1

Изучение технического законодательства

№	Вопрос	Ответ
1.	Какие отношения регулирует Федеральный закон «О техническом регулировании»?	
2.	Основные источники технического права в России.	
3.	Цели принятия технических регламентов.	
4.	В каких целях утверждается Правительством РФ программа разработки технических регламентов?	
5.	Назвать виды технических регламентов.	
6.	Что могут содержать технические регламенты?	
7.	Совместим ли технический	

	регламент с международными стандартами? Почему да или нет?	
8.	В каком случае и кто может отменить технический регламент?	
9.	Выпишите то место в ФЗ о техническом регулировании, где ФЗ нацеливает разработчиков ТР на единый подход к отечественной и импортной продукции	
10.	Укажите цели стандартизации	
11.	Как Вы понимаете добровольное и многократное применение стандартов?	
12.	Перечислите документы в области стандартизации	
13.	Назовите объекты и субъекты национальных стандартов	
14.	Назовите объекты и субъекты стандартов организаций	
15.	Что входит в обязанности национального органа по стандартизации?	
16.	Назначение общероссийских классификаторов технико-экономической и социальной информации	

17.	Для чего необходимо подтверждать соответствие?	
18.	Какие существуют формы подтверждения соответствия на территории РФ?	
19.	Назовите объекты добровольной сертификации	
20.	Что такое «знак обращения на рынке»?	
21.	Объекты обязательной сертификации	
22.	В каком случае проводится декларирование соответствия?	

Список используемой литературы:

1. Лифиц И.М.. Основы стандартизации, метрологии, сертификации. М.: Юрайт, 2008.
2. И.П. Кошечая, А.А. Канке. Метрология, стандартизация, сертификация. М.: ИД «Форум»-ИНФРА-М, 2007.
3. Ю.И.Борисов, А.С. Сигов, В.И. Нефедов и др.. Под ред. Профессора А.С. Сигова. Метрология, стандартизация, сертификация. М.: ФОРУМ:ИНФРА-М, 2007.
4. Федеральный закон «О техническом регулировании» (в редакции ФЗ от 08.12.2002).
5. О внесении изменений в Федеральный закон «О техническом регулировании» (ФЗ от 01.05.07)

## Тема 2: Единицы физических величин

*Задание:*

1. Записать в тетрадь условия задач.
2. Решить задачи и записать решение и ответы в тетрадь.
3. Письменно высказать своё мнение о целесообразности использования единиц измерения системы СИ.
4. Сделать вывод о проделанной работе.

*Задачи:*

1. В жаркий день 6 косцов выпили бочонок кваса за 8 часов. Необходимо узнать, сколько косцов за 3 часа выпьют такой же бочонок кваса.

2. Два землекопа выкопают 2 сажени канавы за 2 часа. Сколько землекопов за 5 часов выкопают 5 сажений канавы?

3. Послан человек из Москвы в Вологду, и велено ему в хождении своём совершать во всякий день по 40 вёрст. На следующий день вслед ему был послан второй человек, и велено ему проходить в день по 45 вёрст. На какой день второй человек догонит первого?

4. Сколько земли в дыре глубиной - 3 аршина, шириной - 3 аршина и длиной 3 аршина?

5. Собака усмотрела зайца в 150 саженьях от себя. Заяц пробегает за 2 минуты 500 саженьей, а собака – за 5 минут 1300 саженьей. За какое время собака догонит зайца?

6. Как-то раз, решил Иван пойти на ярмарку. Надо ему было купить для своих двух дочерей серёжки золотые в два золотника, для любимой жены на день рождения бусы из жемчуга с бриллиантами в три фунта, для хозяйства 1 пуд муки. Сколько весит вся покупка в кг и золотниках?

7. Говорят, что Эзопа голова была длиной 7 дюймов, а ноги так длинны, как голова и половина туловища; туловище же равно длине ног с головою. Спрашивается, каков рост сего славного человека в системе СИ».

8. Четыре плотника хотят построить дом. Один плотник может построить дом за год, второй - за 2 года, третий - за три года, четвёртый - за 4 года. За сколько лет они построят дом при совместной работе?

### **Тема3: Государственный контроль и надзор**

*Задание:*

1. Изучить Государственный контроль и надзор по Федеральным законам «О техническом регулировании» и «Об обеспечении единства измерений», а также по настоящему пособию.

2. Систематизировать изученный материал и ответить письменно на вопросы.

*Порядок выполнения работы:*

1. Ознакомиться с заданием, изучить указанный материал.  
2. Оформить работу, перечертив таблицу 4 «Государственный контроль и надзор».

3. Ответить на поставленные в таблице 2 вопросы, сравнив проведение ГКиН по разным объектам:

А) Государственный контроль и надзор за соблюдением требований технических регламентов;

Б) Государственный контроль и надзор за соблюдением национальных стандартов, правил обязательной сертификации и за сертифицированной продукцией;

В) Государственный метрологический контроль - утверждение типа СИ;

Г) Государственный метрологический контроль - поверка СИ;

Д) Государственный метрологический надзор - за выпуском, состоянием и применением средств измерений, аттестованными методиками выполнения измерений, эталонами единиц величин, стандартными образцами, соблюдением метрологических правил и норм.



## Государственный контроль и надзор

№ п/п	Вопросы	ГКиН		ГМК		ГМН
		объект 1	объект 2	объект 3	объект 4	объект 5
1.	Цель ГКиН					
2.	Субъекты контроля					
3.	Сфера распространения					
4.	Основание для проверки					
5.	Проверяется					
6.	Проводит проверку					
7.	План проверки					
8.	Документы о проверке					
9.	Распространение информации о проверке					

**Контрольные вопросы:**

1. Каковы права органов, осуществляющих госконтроль (надзор) за соблюдением требований ТР?
2. На какой стадии жизненного цикла продукции осуществляется ГКиН?
3. Какие предписания выдаются при госнадзоре организациям, которые нарушают обязательные требования национальных стандартов?
4. Назовите сферы ГМКиН.
5. В каких случаях необходимо осуществлять процедуру «утверждение типа СИ»?
6. Что такое поверка СИ?
7. Что является объектом поверки СИ?
8. Как подтверждаются положительные результаты поверки?
9. Кем проводится ГМН?

*Список используемой литературы:*

1. Димов Ю.В.. Метрология, стандартизация и сертификация. Питер, 2004.

2. Никифоров А.Д., Бакиев Т.А.. Метрология, стандартизация и сертификация. М.: Высшая школа, 2005.

4. Лифиц И.М.. Основы стандартизации, метрологии, сертификации. М.: Юрайт, 2008.

5. И.П. Кошечая, А.А. Канке. Метрология, стандартизация, сертификация. М.: ИД «Форум»-ИНФРА-М, 2007.

6. Ю.И.Борисов, А.С. Сигов, В.И. Нефедов и др.. Под ред. Профессора А.С. Сигова. Метрология, стандартизация, сертификация. М.: ФОРУМ:ИНФРА-М, 2007.

#### **Тема 4: Работа со стандартами системы стандартизации в Российской Федерации**

*Задание:*

Ознакомиться с общими теоретическими сведениями и указанными ГОСТами НСС. Проработать поставленные вопросы по указанным в задании первоисточникам.

ГОСТ Р 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения».

Проработайте следующие разделы: 3,4,5,6,7,8 и продумайте вопросы:

1. Основные цели и принципы стандартизации.
2. Национальный орган по стандартизации и его функции.
3. Документы в области стандартизации в РФ.
4. Их разработка, утверждение и применение.
5. Виды стандартов.
6. Применение документов.
7. Издание и распространение национальных стандартов и стандартов организаций.

ГОСТ Р 1.12—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Термины и определения».

Выпишите следующие термины:

- знак соответствия национальным стандартам;
- национальный орган РФ по стандартизации;
- правила (нормы) по стандартизации;
- рекомендации по стандартизации;
- национальный стандарт РФ;
- стандарт организаций;
- экспертиза проекта стандарта.

ГОСТ Р 1.2—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные РФ. Правила разработки. Утверждения. Обновления и отмены».

Проработайте следующие разделы: 3,4.1, 4.2, 4.3, 5.1, 6 и продумайте вопросы:

1. Правила разработки национальных стандартов.
2. Правила утверждения национальных стандартов.
3. Правила обновления и отмены национальных стандартов.

ГОСТ Р 1.4—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения.

Проработайте раздел 4 и продумайте вопросы:

1. Разработка и применение стандартов организаций.
2. Утверждение стандартов организаций.
3. Объекты стандартов организаций.
4. Правила обозначения стандартов организаций.

ГОСТ Р 1.5—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные РФ. Правила построения, изложения, оформления и обозначения».

Проработайте следующие разделы: 3, 4, 7, 8 и продумайте вопросы:

1. Требования к содержанию стандартов.
2. Правила изложения стандартов.
3. Правила обозначения национальных стандартов.

ГОСТ Р 1.9— 2004 «Знак соответствия национальному стандарту Российской Федерации. Изображение. Порядок применения».

Проработайте следующие разделы: 1, 3,4, 5, 6 и продумайте вопросы:

1. Область применения знака соответствия национальному стандарту.
2. Цели применения знака соответствия.
3. Изображение знака соответствия национальному стандарту.
4. Порядок применения знака соответствия национальному стандарту.

*Порядок выполнения работы:*

Проработав указанный материал, результаты оформить по образцу таблицы 3.

Таблица 3

Национальная система стандартизации

Показатели нормативных документов	Нормативные документы		
	Национальные стандарты	Стандарты организаций	Технические условия
1. Характеристика			
2. Применение			
3. Объекты			
4. Требования к НД			
5. Разработчик			
6. Стадии разработки			
7. Утверждение и согласование			
8. Содержание			
9. Применение знака соответствия			
10. Обозначение и его расшифровка			

*Контрольные вопросы:*

1. Укажите назначение единой информационной системы.
2. Назовите основные задачи международного сотрудничества в области стандартизации.
3. Какие права даются организациям в области стандартизации?

4. В каком случае другая организация может использовать СТО?

Закончите предложение:

1. Национальный орган по стандартизации опубликовывает и распространяет...

2. Издание национальных стандартов других стран осуществляет...

3. Издание и распространение стандартов организаций осуществляет...

4. Заказчиком разработки национального стандарта может быть...

5. Разработчиком национального стандарта может быть...

*Список используемой литературы:*

1. Димов Ю.В.. Метрология, стандартизация и сертификация. Питер, 2004.

2. Никифоров А.Д., Бакиев Т.А.. Метрология, стандартизация и сертификация. М.: Высшая школа, 2005.

4. Лифиц И.М.. Основы стандартизации, метрологии, сертификации. М.: Юрайт, 2008.

5. И.П. Кошечая, А.А. Канке. Метрология, стандартизация, сертификация. М.: ИД «Форум»-ИНФРА-М, 2007.

6. Ю.И.Борисов, А.С. Сигов, В.И. Нефедов и др.. Под ред. Профессора А.С. Сигова. Метрология, стандартизация, сертификация. М.: ФОРУМ:ИНФРА-М, 2007.

8. Федеральный закон «О техническом регулировании».

## Тема 5: Ознакомление со структурой и содержанием стандартов разных видов

*Задание:*

Ознакомиться с конкретными стандартами из области землеустройства, кадастров, изучив их обозначение, структурные элементы, содержание. Результаты работы оформить в виде таблицы 4 по следующей форме:

Таблица 4

№	№ стандарта	1	2	3
1.	Обозначение стандарта			
2.	Наименование стандарта			
3.	Уровень стандарта			
4.	Вид и подвид			
5.	Группа			
6.	Код по классификатору			
7.	Разделы стандарта	1. 2. 3.	1. 2. 3.	1. 2. 3.
8.	Краткий анализ разделов	1. 2. 3.	1. 2. 3.	1. 2. 3.

*Порядок выполнения работы:*

1. Повторите материал предыдущей работы;
2. Ознакомьтесь с каждым из предложенных стандартов, изучив их обозначение, структурные элементы, содержание.
3. Перечертите таблицу 5 и заполните ее по всем вопросам, используя данные каждого стандарта.

*Контрольные вопросы:*

1. Проведите сравнение стандартов разных видов. Охарактеризуйте отличительные особенности по объектам стандартизации, сфере применения, структуре.
2. Назовите основные структурные элементы стандарта.
3. Изложите требования к содержанию стандартов разных видов.

*Список используемой литературы:*

1. Димов Ю.В.. Метрология, стандартизация и сертификация. Питер, 2004.

2. Никифоров А.Д., Бакиев Т.А.. Метрология, стандартизация и сертификация. М.: Высшая школа, 2005.

4. Лифиц И.М.. Основы стандартизации, метрологии, сертификации. М.: Юрайт, 2005. И.П. Кошечая, А.А. Канке. Метрология, стандартизация, сертификация. М.: ИД «Форум»-ИНФРА-М, 2007.6. Ю.И.Борисов, А.С. Сигов, В.И. Нефедов и др.. Под ред. Профессора А.С. Сигова. Метрология, стандартизация, сертификация. М.: ФОРУМ:ИНФРА-М, 2007.

### **Тема 6: Сертификация продукции**

*Задание:*

Найти в сети Internet образец заявления изготовителя на сертификацию продукции. Составить от своего имени заявление на добровольную сертификацию любого продукта или услуги в сфере землеустройства.

Записать этапы процедуры сертификации.

Описать проблемную ситуацию (от лица покупателя), возникшую в результате землеустроительных и кадастровых работ и разрешить её на основании «Закона о защите прав потребителей»

Сделать вывод о проделанной работе.

## Основные термины

*Испытания* - экспериментальное определение количественных и (или) качественных характеристик объекта испытаний (ГОСТ 16504).

*Качество* - совокупность характеристик объекта, относящихся к его способности удовлетворять установленные или предполагаемые потребности.

*Контроль качества продукции* - контроль количественных и (или) качественных характеристик продукции (ГОСТ 16504).

*Нормами* называются положения стандарта, содержащие требования, которые должны быть удовлетворены.

*Объектом* могут быть, деятельность или процесс; продукция; услуги, организация, система или отдельное лицо; любая комбинация из них.

*Оценка качества* - это систематическая проверка, насколько объект способен выполнять установленные требования.

*Показатель качества* - количественная характеристика одного или нескольких свойств товара, входящих в его качество (ГОСТ 15467).

*Поставщик* - сторона, несущая ответственность за изделие, процесс или услугу и способная гарантировать обеспечение их качества. Это определение может распространяться на изготовителей, оптовых торговцев, импортеров, посредников, организации по предоставлению услуг и т.д.)

*Продукция* - результат деятельности или процессов (ИСО 8402).

*Система качества* - совокупность организационной структуры, методов, процессов и ресурсов, необходимых для осуществления общего руководства качеством (ИСО 8402).

*Товар* - любая вещь, свободно отчуждаемая, переходящая от одного лица к другому по договору купли-продажи (ГОСТ Р 51303-99 «Торговля. Термины и определения»).

*Услуга* - итоги непосредственного взаимодействия поставщика и потребителя и внутренней деятельности поставщика по удовлетворению потребностей потребителя (ИСО 8402).



## Метрология

*Аттестация методики выполнения измерений* – процедура установления и подтверждения соответствия методики выполнения измерений предъявляемым к ней метрологическим требованиям.

*Воспроизводимость результатов измерений* – повторяемость результатов измерений одной и той же величины, полученных в разных местах, разными методами, разными операторами, в разное время, но приведенных к одним и тем же условиям измерений.

*Диапазон измерений* – область значений величины, в пределах которых нормированы допускаемые пределы погрешности.

*Единство измерений* – состояние измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах величин, а погрешности измерений не выходят за установленные границы с заданной вероятностью.

*Измерение* – совокупность операций, выполняемых с помощью технического средства, хранящего единицу величины, позволяющего сопоставить измеряемую величину с ее единицей и получить значение величины.

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

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

*Методика выполнения измерений* – совокупность операций и правил, выполнение которых обеспечивает получение результатов измерений с известной погрешностью.

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

*Метрологическая служба* – совокупность субъектов деятельности и видов работ, направленных на обеспечение единства измерений.

*Метрологические свойства средств измерений* – это свойства, влияющие на результат измерений и его погрешность.

*Метрологические характеристики* – количественные характеристики показателей метрологических свойств.

*Передача размера единицы* представляют собой приведение размера единицы физической величины, хранимой поверяемым средством измерения, к размеру единицы, воспроизводимой или хранимой эталоном.

*Поверка средств измерений* – совокупность операций, выполняемых органами государственной метрологической службы с целью определения и подтверждения соответствия средства измерений установленным техническим требованиям.

*Поверочные схемы* средств измерений представляют собой документ, который устанавливает соподчинение средства измерений, участвующих в передаче размера единицы от эталона к рабочим средствам измерений с указанием методов и погрешности при передаче.

*Погрешность измерений* – отклонение результата измерений от истинного значения измеряемой величины.

*Порог чувствительности* – наименьшее изменение измеряемой величины, которое вызывает заметное изменение выходного сигнала.

*Размер* – количественная характеристика измеряемой величины.

*Ранжирование* – операция расстановки размеров в порядке их возрастания или убывания с целью получения измерительной информации по шкале порядка.

*Систематическая погрешность* – составляющая погрешности результата измерений, остающаяся постоянной при повторных измерениях одной и той же величины.

*Случайная погрешность* – составляющая погрешности результата измерений, изменяющаяся случайным образом в серии повторных измерений

одного и того же размера величины с одинаковой тщательностью.

*Средство измерений* – техническое устройство, предназначенное для измерений.

*Сходимость результатов измерений* – характеристика качества измерений, отражающая близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, выполненных повторно одними и теми же средствами, одним и тем же методом, в одинаковых условиях и с одинаковой тщательностью.

*Точность измерений средств измерений* – качество измерений, отражающее близость их результатов к действительному значению измеряемой величины.

*Шкалы порядка* – расположенные в порядке возрастания или убывания размеры измеряемых величин.

*Эталон единицы величины* – средство измерения, предназначенное для воспроизведения и хранения единицы величины с целью передачи ее средствам измерений данной величины.

### **Сертификация**

*Аттестация методики выполнения измерений* – процедура установления и подтверждения соответствия методики выполнения измерений предъявляемым к ней метрологическим требованиям.

*Воспроизводимость результатов измерений* – повторяемость результатов измерений одной и той же величины, полученных в разных местах, разными методами, разными операторами, в разное время, но приведенных к одним и тем же условиям измерений.

*Диапазон измерений* – область значений величины, в пределах которых нормированы допускаемые пределы погрешности.

*Единство измерений* – состояние измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах величин, а погрешности измерений не выходят за установленные границы с заданной вероятностью.

*Измерение* – совокупность операций, выполняемых с помощью

технического средства, хранящего единицу величины, позволяющего сопоставить измеряемую величину с ее единицей и получить значение величины.

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

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

*Методика выполнения измерений* – совокупность операций и правил, выполнение которых обеспечивает получение результатов измерений с известной погрешностью.

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

*Метрологическая служба* – совокупность субъектов деятельности и видов работ, направленных на обеспечение единства измерений.

*Метрологические свойства средств измерений* – это свойства, влияющие на результат измерений и его погрешность.

*Метрологические характеристики* – количественные характеристики показателей метрологических свойств.

*Передача размера единицы* представляют собой приведение размера единицы физической величины, хранимой поверяемым средством измерения, к размеру единицы, воспроизводимой или хранимой эталоном.

*Поверка средств измерений* – совокупность операций, выполняемых органами государственной метрологической службы с целью определения и подтверждения соответствия средства измерений установленным техническим требованиям.

*Поверочные схемы* средств измерений представляют собой документ,

который устанавливает соподчинение средства измерений, участвующих в передаче размера единицы от эталона к рабочим средствам измерений с указанием методов и погрешности при передаче.

*Погрешность измерений* – отклонение результата измерений от истинного значения измеряемой величины.

*Порог чувствительности* – наименьшее изменение измеряемой величины, которое вызывает заметное изменение выходного сигнала.

*Размер* – количественная характеристика измеряемой величины.

*Ранжирование* – операция расстановки размеров в порядке их возрастания или убывания с целью получения измерительной информации по шкале порядка.

*Систематическая погрешность* – составляющая погрешности результата измерений, остающаяся постоянной при повторных измерениях одной и той же величины.

*Случайная погрешность* – составляющая погрешности результата измерений, изменяющаяся случайным образом в серии повторных измерений одного и того же размера величины с одинаковой тщательностью.

*Средство измерений* – техническое устройство, предназначенное для измерений.

*Сходимость результатов измерений* – характеристика качества измерений, отражающая близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, выполненных повторно одними и теми же средствами, одним и тем же методом, в одинаковых условиях и с одинаковой тщательностью.

*Точность измерений средств измерений* – качество измерений, отражающее близость их результатов к действительному значению измеряемой величины.

*Шкалы порядка* – расположенные в порядке возрастания или убывания размеры измеряемых величин.

*Эталон единицы величины* – средство измерения, предназначенное для

воспроизведения и хранения единицы величины с целью передачи ее средствам измерений данной величины.

### **Стандартизация**

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

*Государственный стандарт Российской Федерации (ГОСТ Р)* - стандарт, принятый Государственным комитетом Российской Федерации по стандартизации и метрологии (Госстандартом России).

*Комплексная стандартизация* - целенаправленное и планомерное установление и применение системы взаимоувязанных требований как к самому объекту комплексной стандартизации в целом, так и к его основным элементам в целях оптимального решения конкретной проблемы.

*Метод опережающей стандартизации* заключается в установлении повышенных по отношению к уже достигнутому на практике уровню норм и требований к объектам стандартизации, которые согласно прогнозам будут оптимальными в последующее время.

*Метод стандартизации* - это прием или совокупность приемов, с помощью которых достигаются цели стандартизации.

*Норма* - положение, устанавливающее количественные или качественные критерии, которые должны быть удовлетворены (ИСО/МЭК 2).

*Нормативный документ* - документ, устанавливающий правила, общие принципы или характеристики, касающиеся различных видов деятельности или их результатов (ГОСТ Р 1.0).

*Общероссийский классификатор технико-экономической и социальной информации (ОКТЕСИ)* - официальный документ, представляющий собой систематизированный свод наименований и кодов классификационных группировок и (или) объектов классификации в области технико-

экономической и социальной информации.

*Объект стандартизации* (согласно ГОСТ Р 1.0) - продукция, работа, процесс и услуги, подлежащие или подвергшиеся стандартизации.

*Однородная продукция* - совокупность продукции, характеризующейся общностью назначения, области применения, конструктивно-технологического решения номенклатуры основных показателей качества (велосипеды, швейные изделия, консервы мясные).

*Оптимизация объектов стандартизации* заключается в нахождении оптимальных главных параметров (параметров назначения), а также значений всех других показателей качества и экономичности.

*Органы по стандартизации* - это органы, признанные на определенном уровне, основная функция которых состоит в руководстве работами по стандартизации.

*Основополагающий стандарт* - нормативный документ, имеющий широкую область распространения или содержащий общие положения для определенной области.

*Параметр продукции* - это количественная характеристика ее свойств.

*Параметрическая стандартизация* - заключается в выборе и обосновании целесообразной номенклатуры и численного значения параметров. Решается эта задача с помощью математических методов.

*Правила (ПР)* — документ, устанавливающий обязательные для применения организационно-технические и (или) общетехнические положения, порядки, методы выполнения работ (ГОСТ Р 1.10).

*Регламент* - документ, содержащий обязательные правовые нормы и принятый органом власти.

*Рекомендации (Р)* документ, содержащий добровольные для применения организационно-технические и (или) общетехнические положения, порядки, методы выполнения работ (ГОСТ Р 1.10).

*Селекция объектов стандартизации* - деятельность, заключающаяся в отборе таких конкретных объектов, которые придаются целесообразными

для дальнейшего производства и применения в общественном производстве.

*Систематизация* объектов стандартизации заключается в научно обоснованном, последовательном классифицировании и ранжировании совокупности конкретных объектов стандартизации.

*Симплификация* - деятельность, заключающаяся в определении таких конкретных объектов, которые признаются нецелесообразными для дальнейшего производства и применения в общественном производстве.

*Службы стандартизации* - специально создаваемые организации и подразделения для проведения работ по стандартизации на определенных уровнях управления — государственном, отраслевом, предприятий (организации).

*Стандарт* (согласно ГОСТ Р 1.0) - нормативный документ по стандартизации, разработанный, как правило, на основе согласия, характеризующегося отсутствием возражений по существенным вопросам у большинства заинтересованных сторон, принятый (утвержденный) признанным органом (предприятием).

*Стандарты на методы контроля (испытания, измерений, анализа)* должны в первую очередь обеспечивать всестороннюю проверку всех обязательных требований к качеству продукции (услуги).

*Стандарты на продукцию (услугу)* устанавливают требования к группам однородной продукции (услуги) или конкретной продукции (услуге).

*Стандарты на работы (процессы)* устанавливают требования к выполнению различного рода работ на отдельных этапах жизненного цикла продукции (услуги) - разработка, изготовление, хранение, транспортирование, эксплуатация, утилизация для обеспечения их технического единства и оптимальности.

*Стандарты отраслей (ОСТ)* могут разрабатываться и приниматься государственными органами управления в пределах их компетенции применительно к продукции, работам и услугам отраслевого значения.



*Стандарты предприятий (СТП)* разрабатываются субъектами хозяйственной деятельности в следующих случаях: 1) для обеспечения применения на предприятии государственных стандартов, стандартов отраслей и стандартов других категорий; 2) на создаваемые и применяемые на данном предприятии продукцию, процессы и услуги (составные части продукции, инструмент, технологические процессы и т.п.).

*Стандартизация* - деятельность, направленная на достижение оптимальной степени упорядочения в определенной области посредством установления положений для всеобщего и многократного использования в отношении реально существующих или потенциальных задач (ИСО/МЭК 2).

*Технический регламент* - регламент, который устанавливает характеристики продукции (услуги) или связанные с ней процессы и методы производства (ГОСТ 1.0).

*Типизация объектов стандартизации* - деятельность по созданию типовых (образцовых) объектов - конструкций, технологических правил, форм документации.

*Унификацией продукции* называется деятельность по рациональному сокращению числа типов деталей, агрегатов одинакового функционального назначения.

*Упорядочение объектов стандартизации* - универсальный метод в области стандартизации продукции, процессов и услуг. Упорядочение как управление многообразием связано прежде всего с сокращением многообразия.

## Тесты

1. Стандартизация – это ..... (выберите правильный ответ)
  - а) процедура подтверждения соответствия результата производственной деятельности, товара, услуги нормативным требованиям;
  - б) наука об измерениях, методах и средствах обеспечения единства и требуемой точности измерений;
  - в) деятельность, направленная на достижение оптимальной степени упорядочения в определенной области.
2. СЕН – это .....
  - а) европейская организация по стандартизации;
  - б) международная организация законодательной метрологии;
  - в) европейская организация по качеству;
  - г) европейский комитет по стандартизации.
3. Какой аббревиатурой обозначается международная организация по стандартизации?
  - а) ИСО
  - б) МЭК
  - в) МОЗМ
  - г) СЕНЭЛЕК
4. Какие виды стандартов разрабатываются в зависимости от назначения и содержания?
  - а) основополагающие
  - б) на работы (процессы)
  - в) на методы контроля
  - г) на продукцию и услуги
  - д) все ответы верны
5. Эти стандарты разрабатываются субъектами хозяйственной деятельности в следующих случаях: 1) для обеспечения применения на предприятии государственных стандартов, стандартов отраслей и стандартов других категорий; 2) на создаваемые и применяемые на данном предприятии

продукцию, процессы и услуги.

а) государственный стандарт;

б) стандарты предприятий;

в) стандарты научно-технических, инженерных обществ и других общественных объединений;

г) стандарты отраслей.

6. Выделите из ниже перечисленных методы широко применяемые в работах по стандартизации.

а) агрегатирование;

б) комплексная стандартизация;

в) унификация продукции;

г) упорядочение объектов;

д) прямой метод.

7. Аккредитация – это

а) официальное признание полномочных органом компетентности той или иной организации выполнять работы в определенной области;

б) документ, выданный согласно правилам системы сертификации;

в) охранный законом знак.

8. Документально оформленное разрешение, выдаваемое органом Государственной метрологической службы на закрепленной за ним территории юридическому или физическому лицу на осуществление им деятельности по изготовлению, ремонту, продаже или прокату СИ называется ...

а) поверочная схема;

б) калибровка средств измерений;

в) лицензия.

9. Нормативный документ по стандартизации, разработанный на основе согласия характеризующегося отсутствием возражений по существенным вопросам у большинства заинтересованных сторон, принятый признанным органом называется ...

- а) рекомендации;
- б) норма;
- в) стандарт;
- г) регламент.

10. ОСТ 56 – 98 -93. Расшифруйте данный стандарт.

11. Сертификат соответствия - ..... (выберите правильный ответ)

а) документ, в котором изготовитель удостоверяет, что поставляемая им продукция соответствует установленным требованиям;

б) документ, выданный по правилам системы сертификации для подтверждения соответствия сертифицированной продукции установленным требованиям;

в) процедура подтверждения соответствия, посредством которой независимая от изготовителя и потребителя организация удостоверяет в письменной форме, что продукция соответствует установленным требованиям.

12. Государственный метрологический надзор осуществляется:

а) за выпуском, состоянием и применением СИ;

б) за количеством товаров, отчуждаемых при совершении торговых операций;

в) за количеством фасованных товаров в упаковках любого вида при их расфасовке и продаже;

г) за соблюдение законности при проведении проверок;

д) все ответы верны.

13. Перечислите основные принципы сертификации ?

а) открытость и закрытость информации;

б) гармонизация правил и рекомендаций в соответствии с международными нормами и правилами;

в) соблюдение законности при проведении проверок;

г) открытость системы сертификации;

д) законодательная основа;

е) все ответы верны.

14. Как гласит основной постулат метрологии?

а) отсчет является случайным числом

б) объект измерения должен быть всесторонне изучен;

в) теоретически отношение двух размеров должно быть вполне определенным, а не случайным числом.

15. Какая организация является крупнейшей международной, ставящей своей целью разработку правил и условий мировой торговли?

а) ГАТТ/ВТО

б) ИСО

в) МЭК