

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова

А.С. Едаменко

МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ
для студентов заочной формы обучения с применением
дистанционных технологий

Белгород 2014

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова

А.С. Едаменко

МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ
Учебное пособие для студентов заочной формы обучения с
применением дистанционных технологий направления подготовки
280700.62 – Техносферная безопасность

Белгород 2014

УДК 006.01
ББК 30.10
М42

Составитель: канд. техн. наук, ст. преп. А.С. Едаменко

М54 Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие / сост.: А.С. Едаменко. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2014

Изложены основные положения метрологии, стандартизации, сертификации, взаимозаменяемости, обеспечения качества продукции на различных предприятиях, методы оценки качества и организация системы сертификации в России.

Учебное пособие «Метрология, стандартизация и сертификация» предназначено для студентов заочной формы обучения с применением дистанционных технологий направления подготовки 280700.62 – Техносферная безопасность

УДК 006.01
ББК 30.10

© Белгородский государственный
технологический университет
(БГТУ) им. В. Г. Шухова, 2014

ВВЕДЕНИЕ

С течением мировой истории человеку приходилось измерять различные вещи, взвешивать продукты, отсчитывать время. Для этой цели понадобилось создать целую систему различных измерений, необходимую для вычисления объема, веса, длины, времени и т.п. Данные подобных измерений помогают освоить количественную характеристику окружающего мира. Крайне важна роль подобных измерений при развитии цивилизации. Сегодня никакая отрасль народного хозяйства не могла бы правильно и продуктивно функционировать без применения своей системы измерений. Подобные измерения нужны для самых различных потребностей в процессе развития научно—технического прогресса

Метрология, стандартизация, и сертификация являются инструментами обеспечения качества продукции, работ и услуг - важного аспекта многогранной деятельности предприятий. Овладение методами обеспечения качества, базирующимися на триаде - стандартизация, метрология, сертификация, в настоящее время является одним из главных условий выхода поставщика на рынок с конкурентоспособной продукцией (услугой), а значит и коммерческого успеха.

В соответствии с учебной программой по дисциплине "Метрология, стандартизация и сертификация" учебное пособие включает следующие основные вопросы: "Основы метрологии. Основы стандартизации. Основы сертификации. Основы контроля качества".

Необходимо отметить, что ответы на вопросы, освещаемые как в этом учебном пособии, так и в учебниках по данной дисциплине могут измениться и должны быть актуализированы, так как дисциплина связана с жизнью общества, издаются новые Законы РФ, отменяются и вводятся новые нормативно - технические документы и т.п. Все эти изменения требуют постоянной актуализации знаний в области стандартизации и сертификации, тем более, что существует тенденция ужесточения контроля за безопасностью товаров и их качеством.

После изучения данной дисциплины студент должен уметь применить полученные знания. В частности, уметь пользоваться основными нормативными документами, законами Российской Федерации, уметь выбрать схему сертификации продукции на предприятии; знать порядок аккредитации лаборатории на техническую компетентность или на техническую компетентность и независимость.

1. ОСНОВЫ МЕТРОЛОГИИ

1.1 Теоретические основы метрологии

1.1.1 Термины и определения

Очень важным фактором правильного понимания дисциплины и науки метрология служат используемые в ней термины и понятия. Надо сказать, что, их правильная формулировка и толкование имеют первостепенное значение, так как восприятие каждого человека индивидуально и многие, даже общепринятые термины, понятия и определения он трактует по—своему, используя свой жизненный опыт и следуя своим инстинктам, своему жизненному кредо. А для метрологии очень важно толковать термины однозначно для всех, поскольку такой подход дает возможность оптимально и целиком понимать какое—либо жизненное явление. Для этого был создан специальный стандарт на терминологию, утвержденный на государственном уровне.

Происхождение самого термина «метрология» возводя! К двум греческим словам: *metron*, что переводится как «мера», и *logos* — «учение». Бурное развитие метрологии пришлось на конец XX в. Оно неразрывно связано с развитием новых технологий. До этого метрология была лишь описательным научным предметом. Следует отметить и особое участие в создании этой дисциплины Д.И. Менделеева, которому подевалось вплотную заниматься метрологией с 1892 по 1907 гг когда он руководил этой отраслью российской науки.

Поскольку Россия на сегодняшний момент воспринимает себя частью мировой экономической системы, постоянно идет работа над унификацией терминов и понятий, создается международный стандарт. Это, безусловно, помогает облегчить процесс взаимовыгодного сотрудничества с высокоразвитыми зарубежными странами и партнерами. Итак, в метрологии используются следующие величины и их определения:

Метрология (от греч. «метро» — мера, «логос» — учение) — наука об измерениях, методах и средствах обеспечения единства и требуемой точности измерений.

Физическая величина, представляющая собой общее свойство в отношении качества большого количества физических объектов, но индивидуальное для каждого в смысле количественного выражения.

Единица физической величины, что подразумевает под собой физическую величину, которой по условию присвоено числовое значение, равное единице.

Измерение физических величин, под которым имеется в виду количественная и качественная оценка физического объекта с помощью средств измерения.

Средство измерения, представляющее собой техническое средство, имеющее нормированные метрологические характеристики. К ним относятся измерительный прибор, мера, измерительная система, измерительный преобразователь, совокупность измерительных систем.

Измерительный прибор представляет собой средство измерений, вырабатывающее информационный сигнал в такой форме, которая была бы понятна для непосредственного восприятия наблюдателем.

Мера – также средство измерений, воспроизводящее физическую величину заданного размера. Например, если прибор аттестован как средство измерений, его шкала с оцифрованными отметками является мерой.

Измерительная система, воспринимаемая как совокупность средств измерений, которые соединяются друг с другом посредством каналов передачи информации для выполнения одной или нескольких функций.

Измерительный преобразователь – также средство измерений, которое производит информационный измерительный сигнал в форме, удобной для хранения, просмотра и трансляции по каналам связи, но не доступной для непосредственного восприятия.

Принцип измерений как совокупность физических явлений, на которых базируются измерения.

Метод измерений как совокупность приемов и принципов использования технических средств измерений.

Методика измерений как совокупность методов и правил, разработанных метрологическими научно—исследовательскими организациями, утвержденных в законодательном порядке.

Погрешность измерений, представляющую собой незначительное различие между истинными значениями физической величины и значениями, полученными в результате измерения.

Основная единица измерения, понимаемая как единица измерения, имеющая эталон, который официально утвержден.

Производная единица как единица измерения, связанная с основными единицами на основе математических моделей через энергетические соотношения, не имеющая эталона.

Эталон, который имеет предназначение для хранения и воспроизведения единицы физической величины, для трансляции ее габаритных параметров нижестоящим по поверочной схеме средствам измерения. Существует понятие «первичный эталон», под которым

понимается средство измерений, обладающее наивысшей в стране точностью. Есть понятие «эталон сравнений», трактуемое как средство для связи эталонов межгосударственных служб. И есть понятие «эталон—копия» как средство измерений для передачи размеров единиц образцовым средствам;

Образцовое средство, под которым понимается средство измерений, предназначенное только для трансляции габаритов единиц рабочим средствам измерений;

Рабочее средство, понимаемое как «средство измерений для оценки физического явления»;

Точность измерений, трактуемая как числовое значение физической величины, обратное погрешности, определяет классификацию образцовых средств измерений. По показателю точности измерений средства измерения можно разделить на: наивысшие, высокие, средние, низкие.

1.1.2 Объект и предмет метрологии

Метрологию разделяют на три относительно самостоятельных раздела: «Теоретическая метрология», «Прикладная (практическая) метрология» и «Законодательная метрология».

Важнейшей **задачей** метрологии является обеспечение единства измерений, которая решается при соблюдении двух условий: выражение результатов измерений в узаконенных единицах и установлении допускаемых погрешностей результатов измерений и границ, за которые они не должны выходить при заданной вероятности. Погрешности измерений указываются в паспорте, ТУ и иной нормативной документации, придаваемой средству измерения.

Основными целями метрологии являются:

- создание общей теории измерений;
- образование единиц физических величин и систем единиц;
- разработка и стандартизация методов и средств измерений, методов определения точности измерений, основ обеспечения единства измерений и единообразия средств измерений (так называемая «законодательная метрология»);
- создание эталонов и образцовых средств измерений, поверка мер и средств измерений. Приоритетной подзадачей данного направления является выработка системы эталонов на основе физических констант.

Также метрология изучает развитие системы мер, денежных единиц и счета в исторической перспективе.

Таким образом, можно сказать, что метрология изучает:

1. методы и средства для учета продукции по следующим показателям: длине, массе, объему, расходу и мощности;

2. измерения физических величин и технических параметров, а также свойств и состава веществ;

3. измерения для контроля и регулирования технологических процессов.

Выделяют несколько основных **направлений** метрологии:

1. общая теория измерений;

2. системы единиц физических величин;

3. методы и средства измерений;

4. методы определения точности измерений;

5. основы обеспечения единства измерений, а также основы единообразия средств измерения;

6. эталоны и образцовые средства измерений;

7. методы передачи размеров единиц от образцов средств измерения и от эталонов рабочим средствам измерения.

Важным понятием в науке метрологии является единство измерений, под которым подразумевают такие измерения при которых итоговые данные получаются в узаконенных единицах, в то время как погрешности данных измерений получены с заданной вероятностью. Необходимость существования единства измерений вызвана возможностью сопоставления результатов различных измерений, которые были проведены в различных районах, в различные временные отрезки, а также с применением разнообразных методов и средств измерения.

Следует различать также **объекты** метрологии:

1. единицы измерения величин;

2. средства измерений;

3. методики, используемые для выполнения измерений и т.д.

Метрология включает в себя: во - первых, общие правила, нормы и требования, во - вторых, вопросы, нуждающиеся в государственном регламентировании и контроле. И здесь речь идет о:

- физических величинах, их единицах, а также об их измерениях;

- принципах и методах измерений и о средствах измерительной техники;

- погрешностях средств измерений, методах и средствах обработки результатов измерений с целью исключения погрешностей;

- обеспечении единства измерений, эталонах, образцах;

- государственной метрологической службе;

- методике поверочных схем;

- рабочих средствах измерений.

Также метрология изучает развитие системы мер, денежных единиц и счета в исторической перспективе.

1.2 Общие сведения о погрешностях измерений

1.2.1 Виды погрешностей

На практике использования измерений очень важным показателем становится их точность, которая представляет собой ту степень близости итогов измерения к некоторому действительному значению, которая используется для качественного сравнения измерительных операций. А в качестве количественной оценки, как правило, используется погрешность измерений. Причем чем погрешность меньше, тем считается выше точность.

Согласно закону теории погрешностей, если необходимо повысить точность результата (при исключенной систематической погрешности) в 2 раза, то число измерений необходимо увеличить в 4 раза; если требуется увеличить точность в 3 раза, то число измерений увеличивают в 9 раз и т.д.

Процесс оценки погрешности измерений считается одним из важнейших мероприятий в вопросе обеспечения единства измерений. Естественно, что факторов, оказывающих влияние на точность измерения, существует огромное множество. Следовательно, любая классификация погрешностей измерения достаточно условна, поскольку нередко в зависимости от условий измерительного процесса погрешности могут проявляться в различных группах.

Выделяют следующие виды погрешностей:

- абсолютная погрешность;
- относительная погрешность;
- приведенная погрешность;
- основная погрешность;
- дополнительная погрешность;
- систематическая погрешность;
- случайная погрешность;
- инструментальная погрешность;
- методическая погрешность;
- личная погрешность;
- статическая погрешность;
- динамическая погрешность.

Погрешности измерений классифицируются по следующим признакам.

По способу математического выражения погрешности делятся на абсолютные погрешности и относительные погрешности.

По взаимодействию изменений во времени и входной величины погрешности делятся на статические погрешности и динамические погрешности.

По характеру появления погрешности делятся на систематические погрешности и случайные погрешности.

По характеру зависимости погрешности от влияющих величин погрешности делятся на основные и дополнительные.

По характеру зависимости погрешности от входной величины погрешности делятся на аддитивные и мультипликативные.

Абсолютная погрешность — это значение, вычисляемое как разность между значением величины, полученным в процессе измерений, и настоящим (действительным) значением данной величины.

Абсолютная погрешность меры — это значение, вычисляемое как разность между числом, являющимся номинальным значением меры, и настоящим (действительным) значением воспроизводимой мерой величины.

Относительная погрешность — это число, отражающее степень точности измерения.

Относительная погрешность выражается в процентах.

Приведенная погрешность — это значение, вычисляемое как отношение значения абсолютной погрешности к нормирующему значению.

Нормирующее значение определяется следующим образом:

- для средств измерений, для которых утверждено номинальное значение, это номинальное значение принимается за нормирующее значение;

- для средств измерений, у которых нулевое значение располагается на краю шкалы измерения или вне шкалы, нормирующее значение принимается равным конечному значению из диапазона измерений. Исключением являются средства измерений с существенно неравномерной шкалой измерения;

- для средств измерений, у которых нулевая отметка располагается внутри диапазона измерений, нормирующее значение принимается равным сумме конечных численных значений диапазона измерений;

- для средств измерения (измерительных приборов), у которых шкала неравномерна, нормирующее значение принимается равным целой длине шкалы измерения или длине той ее части, которая

соответствует диапазону измерения. Абсолютная погрешность тогда выражается в единицах длины.

Погрешность измерения включает в себя инструментальную погрешность, методическую погрешность и погрешность отсчитывания. Причем погрешность отсчитывания возникает по причине неточности определения долей деления шкалы измерения.

Инструментальная погрешность – это погрешность, возникающая из—за допущенных в процессе изготовления функциональных частей средств измерения ошибок.

Методическая погрешность – это погрешность, возникающая по следующим причинам:

- неточность построения модели физического процесса, на котором базируется средство измерения;

- неверное применение средств измерений.

Субъективная погрешность – это погрешность возникающая из—за низкой степени квалификации оператора средства измерений, а также из—за погрешности зрительных органов человека, т. е. причиной возникновения субъективной погрешности является человеческий фактор.

Погрешности по взаимодействию изменений во времени и входной величины делятся на статические и динамические погрешности.

Статическая погрешность – это погрешность, которая возникает в процессе измерения постоянной (не изменяющейся во времени) величины.

Динамическая погрешность – это погрешность, численное значение которой вычисляется как разность между погрешностью, возникающей при измерении непостоянной (переменной во времени) величины, и статической погрешностью (погрешностью значения измеряемой величины в определенный момент времени).

По характеру зависимости погрешности от влияющих величин погрешности делятся на основные и дополнительные.

Основная погрешность – это погрешность, полученная в нормальных условиях эксплуатации средства измерений (при нормальных значениях влияющих величин).

Дополнительная погрешность – это погрешность, которая возникает в условиях несоответствия значений влияющих величин их нормальным значениям, или если влияющая величина переходит границы области нормальных значений.

Нормальные условия – это условия, в которых все значения влияющих величин являются нормальными либо не выходят за границы области нормальных значений.

Рабочие условия — это условия, в которых изменение влияющих величин имеет более широкий диапазон (значения влияющих не выходят за границы рабочей области значений).

Рабочая область значений влияющей величины — это область значений, в которой проводится нормирование значений дополнительной погрешности.

По характеру зависимости погрешности от входной величины погрешности делятся на аддитивные и мультипликативные.

Аддитивная погрешность — это погрешность, возникающая по причине суммирования численных значений и не зависящая от значения измеряемой величины, взятого по модулю (абсолютного).

Мультипликативная погрешность — это погрешность, изменяющаяся вместе с изменением значений величины, подвергающейся измерениям.

Надо заметить, что значение абсолютной аддитивной погрешности не связано со значением измеряемой величины и чувствительностью средства измерений. Абсолютные аддитивные погрешности неизменны на всем диапазоне измерений.

Значение абсолютной аддитивной погрешности определяет минимальное значение величины, которое может быть измерено средством измерений.

Значения мультипликативных погрешностей изменяются пропорционально изменениям значений измеряемой величины. Значения мультипликативных погрешностей также пропорциональны чувствительности средства измерений. Мультипликативная погрешность возникает из—за воздействия влияющих величин на параметрические характеристики элементов прибора.

Погрешности, которые могут возникнуть в процессе измерений, классифицируют по характеру появления. Выделяют:

- систематические погрешности;
- случайные погрешности.

В процессе измерения могут также появиться грубые погрешности и промахи.

Систематическая погрешность — это составная часть всей погрешности результата измерения, не изменяющаяся или изменяющаяся закономерно при многократных измерениях одной и той же величины. Обычно систематическую погрешность пытаются исключить возможными способами (например, применением методов измерения, снижающих вероятность ее возникновения), если же систематическую погрешность невозможно исключить, то ее просчитывают до начала измерений и в результат измерения вносятся

соответствующие поправки. В процессе нормирования систематической погрешности определяются границы ее допустимых значений. Систематическая погрешность определяет правильность измерений средств измерения (метрологическое свойство).

Систематические погрешности в ряде случаев можно определить экспериментальным путем. Результат измерений тогда можно уточнить посредством введения поправки.

Способы исключения систематических погрешностей делятся на четыре вида:

1. ликвидация причин и источников погрешностей до начала проведения измерений;
2. устранение погрешностей в процессе уже начатого измерения способами замещения, компенсации погрешностей по знаку, противопоставлениям, симметричных наблюдений;
3. корректировка результатов измерения посредством внесения поправки (устранение погрешности путем вычислений);
4. определение пределов систематической погрешности в случае, если ее нельзя устранить.

Ликвидация причин и источников погрешностей до начала проведения измерений. Данный способ является самым оптимальным вариантом, так как его использование упрощает дальнейший ход измерений (нет необходимости исключать погрешности в процессе уже начатого измерения или вносить поправки в полученный результат).

Для устранения систематических погрешностей в процессе уже начатого измерения применяются различные способы

Способ введения поправок базируется на знании систематической погрешности и действующих закономерностей ее изменения. При использовании данного способа в результат измерения, полученный с систематическими погрешностями, вносят поправки, по величине равные этим погрешностям, но обратные по знаку.

Способ замещения состоит в том, что измеряемая величина заменяется мерой, помещенной в те же самые условия, в которых находился объект измерения. Способ замещения применяется при измерении следующих электрических параметров: сопротивления, емкости и индуктивности.

Способ компенсации погрешности по знаку состоит в том, что измерения выполняются два раза таким образом, чтобы погрешность, неизвестная по величине, включалась в результаты измерений с противоположным знаком.

Способ противопоставления похож на способ компенсации по знаку. Данный способ состоит в том, что измерения выполняют два раза таким образом, чтобы источник погрешности при первом измерении противоположным образом действовал на результат второго измерения.

Случайная погрешность – это составная часть погрешности результата измерения, изменяющаяся случайно, закономерно при проведении повторных измерений одной и той же величины. Появление случайной погрешности нельзя предвидеть и предугадать. Случайную погрешность невозможно полностью устранить, она всегда в некоторой степени искажает конечные результаты измерений. Но можно сделать результат измерения более точным за счет проведения повторных измерений. Причиной случайной погрешности может стать, например, случайное изменение внешних факторов, воздействующих на процесс измерения. Случайная погрешность при проведении многократных измерений с достаточно большой степенью точности приводит к рассеянию результатов.

Промахи и грубые погрешности – это погрешности, намного превышающие предполагаемые в данных условиях проведения измерений систематические и случайные погрешности. Промахи и грубые погрешности могут появляться из—за грубых ошибок в процессе проведения измерения, технической неисправности средства измерения, неожиданного изменения внешних условий.

1.2.2 Качество измерительных приборов

Качество измерительного прибора – это уровень соответствия прибора своему прямому назначению. Следовательно, качество измерительного прибора определяется тем, насколько при использовании измерительного прибора достигается цель измерения.

Главная цель измерения – это получение достоверных и точных сведений об объекте измерений.

Для того чтобы определить качество прибора, необходимо рассмотреть следующие его характеристики:

1. Постоянную прибора;
2. чувствительность прибора;
3. порог чувствительности измерительного прибора;
4. точность измерительного прибора.

Постоянная прибора – это некоторое число, умножаемое на отсчет с целью получения искомого значения измеряемой величины, т.е. показания прибора. Постоянная прибора в некоторых случаях

устанавливается как цена деления шкалы, которая представляет собой значение измеряемой величины, соответствующее одному делению.

Чувствительность прибора – это число, в числителе которого стоит величина линейного или углового перемещения указателя (если речь идет о цифровом измерительном приборе, то в числителе будет изменение численного значения, а в знаменателе – изменение измеряемой величины, которое вызвало данное перемещение (или изменение численного значения)).

Порог чувствительности измерительного прибора – число, являющееся минимальным значением измеряемой величины, которое может зафиксировать прибор.

Точность измерительного прибора – это характеристика, выражающая степень соответствия результатов измерения настоящему значению измеряемой величины. Точность измерительного прибора определяется посредством установления нижнего и верхнего пределов максимально возможной погрешности.

Практикуется подразделение приборов на классы точности, основанное на величине допустимой погрешности.

Класс точности средств измерений – это обобщающая характеристика средств измерений, которая определяется границами основных и дополнительных допускаемых погрешностей и другими, определяющими точность характеристиками. Классы точности определенного вида средств измерений утверждаются в нормативной документации. Причем для каждого отдельного класса точности утверждаются определенные требования к метрологическим характеристикам. Объединение установленных метрологических характеристик определяет степень точности средства измерений, принадлежащего к данному классу точности.

Класс точности средства измерений определяется в процессе его разработки. Так как в процессе эксплуатации метрологические характеристики как правило ухудшаются, можно по результатам проведенной калибровки (поверки) средства измерений понижать его класс точности.

1.2.3 Эталоны и образцовые средства измерений

Все вопросы, связанные с хранением, применением и созданием эталонов, а также контроль за их состоянием, решаются по единым правилам, установленным ГОСТом «ГСИ. Эталоны единиц физических величин. Основные положения» и ГОСТом «ГСИ. Эталоны единиц физических величин. Порядок разработки и утверждения, регистрации, хранения и применения».

Классифицируются эталоны по принципу подчиненности - первичные и вторичные.

Первичный эталон должен служить целям обеспечения воспроизведения, хранения единицы и передачи размеров с максимальной точностью, которую можно получить в данной сфере измерений. В свою очередь, первичные могут быть специальными первичными эталонами, которые предназначены для воспроизведения единицы в условиях, когда непосредственная передача размера единицы с необходимой достоверностью практически не может быть осуществлена например для малых и больших напряжений, СВЧ и ВЧ. Их утверждают в виде государственных эталонов. Поскольку налицо особая значимость государственных эталонов, на любой государственный эталон утверждается ГОСТом. Другой задачей этого утверждения становится придание данным эталонам силы закона. На Государственный комитет по стандартам возложена обязанность создавать, утверждать, хранить и применять государственные эталоны.

Вторичный эталон воспроизводит единицу при особенных условиях, заменяя при этих условиях первичный эталон. Он создается и утверждается для целей обеспечения минимального износа государственного эталона. Вторичные эталоны могут делиться по признаку назначения. Так, выделяют:

- эталоны—копии, предназначенные для передачи размеров единиц рабочим эталонам;
- эталоны—сравнения, предназначенных для проверки невредимости государственного эталона, а также для целей его замены при условии его порчи или утраты;
- эталоны—свидетели, предназначенные для сличения эталонов, которые по ряду различных причин не подлежат непосредственному сличению друг с другом;
- рабочие эталоны, которые воспроизводят единицу от вторичных эталонов и служат для передачи размера эталону более низкого разряда.

Вторичные эталоны создают, утверждают, хранят и применяют министерства и ведомства.

Существует также понятие «*эталон единицы*», под которым подразумевают одно средство или комплекс средств измерений, направленных на воспроизведение и хранение единицы для последующей трансляции ее размера нижестоящим средствам измерений, выполненным по особой спецификации и официально утвержденным в установленном порядке в качестве эталона. Есть два

способа воспроизведения единиц по признаку зависимости от технико—экономических требований:

- *централизованный способ* – с помощью единого для целой страны или же группы стран государственного эталона. Централизованно воспроизводятся все основные единицы и большая часть производных;

- *децентрализованный способ воспроизведения* – применим к производным единицам, сведения о размере которых не передаются непосредственным сравнением с эталоном.

Трансляция размера может происходить разными методами поверки. Как правило, передача размера осуществляется известными методами измерений. С одной стороны, существует определенный недостаток передачи размера ступенчатым способом, который подразумевает, что порой происходит потеря точности. С другой стороны, есть здесь и свои положительные моменты, которые подразумевают, что данная многоступенчатость помогает оберегать эталоны и передавать размер единицы всем рабочим средствам измерения.

Существует также понятие *«образцовые средства измерений»*, которые используются для закономерной трансляции размеров единиц в процессе поверки средств измерения и используются лишь в подразделениях метрологической службы. Разряд образцового средства измерения определяется в ходе измерений метрологической аттестации одним из органов Государственного комитета по стандартам. При необходимости особо точные рабочие средства измерения в вышеуказанном порядке могут быть аттестованы на обусловленный период как образцовые средства измерения. И наоборот, образцовые средства измерения, не прошедшие очередную аттестацию по разным причинам, используются как рабочие средства измерения.

1.3 Общие сведения об измерениях физических величин

1.3.1 Виды и методы измерений

Измерение физической величины (англ. measurement) – совокупность операций по применению технического средства, хранящего единицу физической величины, обеспечивающих нахождение соотношения (в явном или неявном виде) измеряемой величины с ее единицей и получение значения этой величины. Например:

1. В простейшем случае, прикладывая линейку с делениями к какой-либо детали, по сути сравнивают ее размер с единицей,

хранимой линейкой, и, произведя отсчет, получают значение величины (длины, высоты, толщины и других параметров детали).

2. С помощью измерительного прибора сравнивают размер величины, преобразованной в перемещение указателя, с единицей, хранимой шкалой этого прибора, и проводят отсчет.

Измерение - процесс нахождения значения физической величины опытным путем с помощью средств измерения.

Принцип измерений - физическое явление или совокупность физических явлений, положенных в основу измерений. Например, измерение массы тела при помощи взвешивания с использованием силы тяжести, пропорциональной массе, измерение температуры с использованием термоэлектрического эффекта.

Метод измерений - совокупность приемов использования принципов и средств измерений.

Средствами измерений (СИ) являются используемые технические средства, имеющие нормированные метрологические свойства.

Существует различные *виды измерений*. Классификацию видов измерения проводят, исходя из характера зависимости измеряемой величины от времени, вида уравнения измерений, условий, определяющих точность результата измерений и способов выражения этих результатов.

По характеру зависимости измеряемой величины от времени измерения выделяют *статические и динамические измерения*.

Статические - это измерения, при которых измеряемая величина остается постоянной во времени. Такими измерениями являются, например, измерения размеров изделия, величины постоянного давления, температуры и др.

Динамические - это измерения, в процессе которых измеряемая величина изменяется во времени, например, измерение давления и температуры при сжатии газа в цилиндре двигателя.

По способу получения результатов, определяемому видом уравнения измерений, выделяют *прямые, косвенные, совокупные и совместные измерения*.

Прямые - это измерения, при которых искомое значение физической величины находят непосредственно из опытных данных. Прямые измерения можно выразить формулой $Q = X$, где Q - искомое значение измеряемой величины, а X - значение, непосредственно получаемое из опытных данных. Примерами таких измерений являются: измерение длины линейкой или рулеткой, измерение диаметра штангенциркулем или микрометром, измерение угла угломером, измерение температуры термометром и т.п.

Косвенные - это измерения, при которых значение величины определяют на основании известной зависимости между искомой величиной и величинами, значения которых находят прямыми измерениями. Таким образом, значение измеряемой величины вычисляют по формуле

$$Q = F(x_1, x_2 \dots x_N), \quad (1)$$

где Q - искомое значение измеряемой величины; F - известная функциональная зависимость, x_1, x_2, \dots, x_N - значения величин, полученные прямыми измерениями.

Примеры косвенных измерений: определение объема тела по прямым измерениям его геометрических размеров, нахождение удельного электрического сопротивления проводника по его сопротивлению, длине и площади поперечного сечения, измерение среднего диаметра резьбы методом трёх проволок и т.д. Косвенные измерения широко распространены в тех случаях, когда искомую величину невозможно или слишком сложно измерить прямым измерением. Встречаются случаи, когда величину можно измерить только косвенным путём, например размеры астрономического или внутриатомного порядка.

Совокупные - это такие измерения, при которых значения измеряемых величин определяют по результатам повторных измерений одной или нескольких одноименных величин при различных сочетаниях мер или этих величин. Значение искомой величины определяют решением системы уравнений, составляемых по результатам нескольких прямых измерений. Примером совокупных измерений является определение массы отдельных гирь набора, т.е. проведение калибровки по известной массе одной из них и по результатам прямых измерений и сравнения масс различных сочетаний гирь.

Совместные - это измерения, производимые одновременно двух или нескольких разноименных величин для нахождения функциональной зависимости между ними. Примерами совместных измерений являются определение длины стержня в зависимости от его температуры или зависимости электрического сопротивления проводника от давления и температуры.

По условиям, определяющим точность результата, измерения делятся на *три класса*.

1. Измерения максимально возможной точности, достижимой при существующем уровне техники. В этот класс включены все высокоточные измерения и в первую очередь эталонные измерения, связанные с максимально возможной точностью воспроизведения

установленных единиц физических величин. Сюда относятся также измерения физических констант, прежде всего универсальных, например измерение абсолютного значения ускорения свободного падения.

2. Контрольно-поверочные измерения, погрешность которых с определенной вероятностью не должна превышать некоторого заданного значения. В этот класс включены измерения, выполняемые лабораториями государственного контроля (надзора) за соблюдением требований технических регламентов, а также состоянием измерительной техники и заводскими измерительными лабораториями. Эти измерения гарантируют погрешность результата с определенной вероятностью, не превышающей некоторого, заранее заданного значения.

3. Технические измерения, в которых погрешность результата определяется характеристиками средств измерений. Примерами технических измерений являются измерения, выполняемые в процессе производства на промышленных предприятиях, в сфере услуг и др.

В зависимости от способа выражения результатов измерений различают *абсолютные и относительные* измерения.

Абсолютными называют измерения, которые основаны на прямых измерениях одной или нескольких основных величин или на использовании значений физических констант. Примерами абсолютных измерений являются: определение длины в метрах, силы электрического тока в амперах, ускорения свободного падения в метрах на секунду в квадрате.

Относительными называют измерения, при которых искомую величину сравнивают с одноименной величиной, играющей роль единицы или принятой за исходную. Примерами относительных измерений являются: измерение диаметра обечайки по числу оборотов мерного ролика, измерение относительной влажности воздуха, определяемой как отношение количества водяных паров в 1 куб.м воздуха к количеству водяных паров, которое насыщает 1 куб.м воздуха при данной температуре.

В зависимости от способа определения значений искомых величин различают два основных метода измерений *метод непосредственной оценки и метод сравнения с мерой*.

Метод непосредственной оценки - метод измерения, при котором значение величины определяют непосредственно по отсчетному устройству измерительного прибора прямого действия. Примерами таких измерений являются: измерение длины с помощью линейки,

размеров деталей микрометром, угломером, давления манометром и т. д.

Метод сравнения с мерой - метод измерения, при котором измеряемую величину сравнивают с величиной, воспроизводимой мерой. Например, для измерения диаметра калибра оптиметр устанавливают на нуль по блоку концевых мер длины, а результат измерения получают по показанию стрелки оптиметра, являющегося отклонением от нуля. Таким образом, измеряемая величина сравнивается с размером блока концевых мер. Существуют несколько разновидностей метода сравнения:

а) метод *противопоставления*, при котором измеряемая величина и величина, воспроизводимая мерой, одновременно воздействуют на прибор сравнения, позволяющий установить соотношение между этими величинами, например измерение сопротивления по мостовой схеме с включением в диагональ моста показывающего прибора;

б) *дифференциальный* метод, при котором измеряемую величину сравнивают с известной величиной, воспроизводимой мерой. Этим методом, например, определяют отклонение контролируемого диаметра детали на оптиметре после его настройки на нуль по блоку концевых мер длины;

в) *нулевой* метод - также разновидность метода сравнения с мерой, при котором результирующий эффект воздействия величин на прибор сравнения доводят до нуля. Этим методом измеряют электрическое сопротивление по схеме моста с полным его уравниванием;

г) при методе *совпадений* разность между измеряемой величиной и величиной, воспроизводимой мерой, определяют, используя совпадения отметок шкал или периодических сигналов. Например, при измерении штангенциркулем используют совпадение отметок основной и нониусной шкал.

В зависимости от способа получения измерительной информации, измерения могут быть *контактными и бесконтактными*.

В зависимости от типа, применяемых измерительных средств, различают *инструментальный, экспертный, эвристический и органолептический* методы измерений.

Инструментальный метод основан на использовании специальных технических средств, в том числе автоматизированных и автоматических.

Экспертный метод оценки основан на использовании суждений группы специалистов.

Эвристические методы оценки основаны на интуиции.

Органолептические методы оценки основаны на использовании органов чувств человека. Оценка состояния объекта может проводиться *поэлементными и комплексными* измерениями. *Поэлементный* метод характеризуется измерением каждого параметра изделия в отдельности. Например, эксцентриситета, овальности, огранки цилиндрического вала. *Комплексный метод* характеризуется измерением суммарного показателя качества, на который оказывают влияние отдельные его составляющие. Например, измерение радиального биения цилиндрической детали, на которое влияют эксцентриситет, овальность и др.; контроль положения профиля по предельным контурам и т. п.

1.3.2 Средства измерений

Средство измерения (СИ) – это техническое средство или совокупность средств, применяющееся для осуществления измерений и обладающее нормированными метрологическими характеристиками. При помощи средств измерения физическая величина может быть не только обнаружена, но и измерена.

Средства измерения классифицируются по следующим критериям:

- по способам конструктивной реализации;
- по метрологическому назначению.

По способам конструктивной реализации средства измерения делятся на:

1. меры величины;
2. измерительные преобразователи;
3. измерительные приборы;
4. измерительные установки;
5. измерительные системы.

Меры величины – это средства измерения определенного фиксированного размера, многократно используемые для измерения. Выделяют:

- однозначные меры;
- многозначные меры;
- наборы мер.

Некоторое количество мер, технически представляющее собой единое устройство, в рамках которого возможно по—разному комбинировать имеющиеся меры, называют магазином мер.

Объект измерения сравнивается с мерой посредством компараторов (технических приспособлений). Например, компаратором являются рычажные весы.

К однозначным мерам принадлежат стандартные образцы (СО). Различают два вида стандартных образцов:

1. стандартные образцы состава;
2. стандартные образцы свойств.

Стандартный образец состава или материала – это образец с фиксированными значениями величин, количественно отражающих содержание в веществе или материале всех его составных частей.

Стандартный образец свойств вещества или материала – это образец с фиксированными значениями величин, отражающих свойства вещества или материала (физические, биологические и др.).

Каждый стандартный образец в обязательном порядке должен пройти метрологическую аттестацию в органах метрологической службы, прежде чем начнет использоваться.

Стандартные образцы могут применяться на разных уровнях и в разных сферах. Выделяют:

- межгосударственные СО;
- государственные СО;
- отраслевые СО;
- СО организации (предприятия).

Измерительные преобразователи (ИП) – это средства измерения, выражающие измеряемую величину через другую величину или преобразующие ее в сигнал измерительной информации, который в дальнейшем можно обрабатывать, преобразовывать и хранить. Измерительные преобразователи могут преобразовывать измеряемую величину по—разному. Выделяют:

1. аналоговые преобразователи (АП);
2. цифроаналоговые преобразователи (ЦАП);
3. аналого—цифровые преобразователи (АЦП).

Измерительные преобразователи могут занимать различные позиции в цепи измерения. Выделяют:

- *первичные измерительные преобразователи*, которые непосредственно контактируют с объектом измерения;
- *промежуточные измерительные преобразователи*, которые располагаются после первичных преобразователей. Первичный измерительный преобразователь технически обособлен, от него поступают в измерительную цепь сигналы, содержащие измерительную информацию. Первичный измерительный преобразователь является датчиком. Конструктивно датчик может быть расположен довольно далеко от следующего промежуточного средства измерения, которое должно принимать его сигналы.

Обязательными свойствами измерительного преобразователя являются нормированные метрологические свойства и вхождение в цепь измерения.

Измерительный прибор – это средство измерения, посредством которого получается значение физической величины, принадлежащее фиксированному диапазону. В конструкции прибора обычно присутствует устройство, преобразующее измеряемую величину с ее индикациями в оптимально удобную для понимания форму. Для вывода измерительной информации в конструкции прибора используется, например, шкала со стрелкой или цифроуказатель, посредством которых и осуществляется регистрация значения измеряемой величины. В некоторых случаях измерительный прибор синхронизируют с компьютером, и тогда вывод измерительной информации производится на дисплей.

В соответствии с методом определения значения измеряемой величины выделяют:

- измерительные приборы прямого действия;
- измерительные приборы сравнения.

Измерительные приборы прямого действия – это приборы, посредством которых можно получить значение измеряемой величины непосредственно на отсчетном устройстве.

Измерительный прибор сравнения – это прибор, посредством которого значение измеряемой величины получается при помощи сравнения с известной величиной, соответствующей ее мере.

Измерительные приборы могут осуществлять индикацию измеряемой величины по—разному. Выделяют:

1. показывающие измерительные приборы;
2. регистрирующие измерительные приборы.

Разница между ними в том, что с помощью показывающего измерительного прибора можно только считывать значения измеряемой величины, а конструкция регистрирующего измерительного прибора позволяет еще и фиксировать результаты измерения, например посредством диаграммы или нанесения на какой—либо носитель информации.

Отсчетное устройство – конструктивно обособленная часть средства измерений, которая предназначена для отсчета показаний. Отсчетное устройство может быть представлено шкалой, указателем, дисплеем и др. Отсчетные устройства делятся на:

- шкальные отсчетные устройства;
- цифровые отсчетные устройства;

- регистрирующие отсчетные устройства. Шкальные отсчетные устройства включают в себя шкалу и указатель.

Шкала — это система отметок и соответствующих им последовательных числовых значений измеряемой величины. Главные характеристики шкалы:

1. количество делений на шкале;
2. длина деления;
3. цена деления;
4. диапазон показаний;
5. диапазон измерений;
6. пределы измерений.

Деление шкалы — это расстояние от одной отметки шкалы до соседней отметки.

Длина деления — это расстояние от одной осевой до следующей по вообразяемой линии, которая проходит через центры самых маленьких отметок данной шкалы.

Цена деления шкалы — это разность между значениями двух соседних значений на данной шкале.

Диапазон показаний шкалы — это область значений шкалы, нижней границей которой является начальное значение данной шкалы, а верхней — конечное значение данной шкалы.

Диапазон измерений — это область значений величин в пределах которой установлена нормированная предельно допустимая погрешность.

Пределы измерений — это минимальное и максимальное значение диапазона измерений.

Практически равномерная шкала — это шкала, у которой цены делений разнятся не больше чем на 13 % и которая обладает фиксированной ценой деления.

Существенно неравномерная шкала — это шкала, у которой деления сужаются и для делений которой значение выходного сигнала является половиной суммы пределов диапазона измерений.

Выделяют следующие виды шкал измерительных приборов:

- односторонняя шкала;
- двусторонняя шкала;
- симметричная шкала;
- безнулевая шкала.

Односторонняя шкала — это шкала, у которой ноль располагается в начале.

Двусторонняя шкала — это шкала, у которой ноль располагается не в начале шкалы.

Симметричная шкала – это шкала, у которой ноль располагается в центре.

Измерительная установка – это средство измерения, представляющее собой комплекс мер, ИП, измерительных приборов и прочее, выполняющих схожие функции, используемые для измерения фиксированного количества физических величин и собранные в одном месте. В случае, если измерительная установка используется для испытаний изделий, она является испытательным стендом.

Измерительная система – это средство измерения, представляющее собой объединение мер, ИП, измерительных приборов и прочее, выполняющих схожие функции, находящихся в разных частях определенного пространства и предназначенных для измерения определенного числа физических величин в данном пространстве.

По метрологическому назначению средства измерения делятся на:

1. рабочие средства измерения;
2. эталоны.

Рабочие средства измерения (РСИ) – это средства измерения, используемые для осуществления технических измерений. Рабочие средства измерения могут использоваться в разных условиях. Выделяют:

- лабораторные средства измерения, которые применяются при проведении научных исследований;
- производственные средства измерения, которые применяются при осуществлении контроля над протеканием различных технологических процессов и качеством продукции;
- полевые средства измерения, которые применяются в процессе эксплуатации самолетов, автомобилей и других технических устройств.

К каждому отдельному виду рабочих средств измерения предъявляются определенные требования. Требования к лабораторным рабочим средствам измерения – это высокая степень точности и чувствительности, к производственным РСИ – высокая степень устойчивости к вибрациям, ударам, перепадам температуры, к полевым РСИ – устойчивость и исправная работа в различных температурных условиях, устойчивость к высокому уровню влажности.

Эталоны – это средства измерения с высокой степенью точности, применяющиеся в метрологических исследованиях для передачи сведений о размере единицы. Более точные средства измерения

передают сведения о размере единицы и так далее, таким образом образуется своеобразная цепочка, в каждом следующем звене которой точность этих сведений чуть меньше, чем в предыдущем.

Сведения о размере единицы передаются во время проверки средств измерения. Проверка средств измерения осуществляется с целью утверждения их пригодности.

1.3.3 Метрологические характеристики средств измерений и их нормирование

Метрологические характеристики средств измерений — это характеристики свойств, оказывающие влияние на результаты и погрешности измерений. Информация о назначении метрологических характеристиках приведена в документации на средства измерений (в ГОСТе, в ТУ, в паспорте).

Метрологические характеристики, установленные нормативными документами, называют *нормируемыми*.

При установлении совокупности нормируемых метрологических характеристик для средств измерений конкретного вида необходимо использовать номенклатуру характеристик, регламентированных государственным стандартом ГОСТ 8.009—84 «ГСИ. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений». В этом стандарте приведены рекомендации по выбору метрологических характеристик для различных видов СИ и критерий рациональности основных составляющих погрешности. Положения ГОСТ 8.009—84 гармонизированы с международными рекомендациями.

Все метрологические свойства (характеристики) можно разделить на две группы:

- свойства, определяющие область применения СИ;
- свойства, определяющие качество измерения.

Основными метрологическими характеристиками, определяющими свойства первой группы, являются диапазон измерений и порог чувствительности.

Диапазон измерений — область значений величины, в пределах которых нормированы допускаемые пределы погрешности. Значение величины, ограничивающее 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.

К метрологическим свойствам второй группы относятся три главных свойства, определяющих качество измерений: точность, сходимость и воспроизводимость измерений.

В практике применения средств измерений широко используется такая характеристика, как класс точности.

Класс точности СИ — обобщенная характеристика, выражаемая пределами допускаемых погрешностей, а также другими характеристиками, влияющими на точность. Классы точности конкретного типа СИ устанавливают в нормативных документах. При этом для каждого класса точности определяют конкретные требования к метрологическим характеристикам, в совокупности отражающим уровень точности СИ данного класса. Класс точности позволяет судить о том, в каких пределах находится погрешность измерений этого класса. Это необходимо знать при выборе СИ в зависимости от заданной точности будущих измерений.

Требования к назначению, применению и обозначению классов точности регламентированы в ГОСТ 8.401—80 «ГСИ. Классы точности средств измерений. Основные положения». Этот стандарт гармонизирован с международными рекомендациями.

1.3.4 Метрологическая надежность средств измерения

Метрологической надежностью называют способность СИ сохранять установленное значение метрологических характеристик в течение заданного времени при определенных режимах и условиях эксплуатации.

Специфика проблемы метрологической надежности состоит в том, что для нее основное положение классической теории надежности о постоянстве во времени интенсивности отказов оказывается неправомерным.

Современная теория надежности ориентирована на изделия, обладающие двумя характерными состояниями: работоспособным и неработоспособным. Постепенное изменение погрешности СИ позволяет ввести сколь угодно много работоспособных состояний с различным уровнем эффективности функционирования, определяемым степенью приближения погрешности к допустимым границам значения.

Надежность СИ характеризует его поведение с течением времени и является обобщенным понятием, включающим в себя стабильность, безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость.

Стабильность СИ — качественная характеристика, отражающая неизменность во времени его метрологических характеристик.

Безотказность — свойство СИ непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени.

Долговечность — это свойство СИ сохранять свое работоспособное состояние до наступления предельного состояния, когда его применение уже недопустимо.

Ремонтопригодность — свойство СИ заключающееся в приспособленности в случае отказов к восстановлению путем технического обслуживания и ремонта.

Сохраняемость — свойство СИ сохранять значения показателей безотказности, долговечности и ремонтпригодности не только в течение эксплуатации, но и после хранения и транспортирования.

1.4 Правовые основы метрологического обеспечения

Главным законодательным актом, обеспечивающим единство измерений, является Закон РФ «Об обеспечении единства измерений», который направлен на защиту прав законных интересов граждан, экономики страны от отрицательных последствий недостоверных результатов измерений.

Закон определяет:

- основные метрологические понятия (термины и определения);
- компетенцию Госстандарта России в обеспечении единства измерений;
- единицы величин, государственные эталоны, средства и методики измерений;
- компетенцию и структуру Государственной метрологической службы и других государственных служб обеспечения единства измерений;
- метрологические службы государственных органов управления, предприятий и организаций;
- сферы распространения и виды государственного метрологического контроля и надзора;
- права, обязанности и ответственность государственных инспекторов по обеспечению единства измерений;
- условия использования средств измерения в сферах распространения государственного метрологического контроля и надзора;
- требования к выполнению измерений по аттестованным методикам;
- основные положения калибровки и сертификации средств измерений;

— лицензирование деятельности организаций и физических лиц по изготовлению, ремонту, продаже и прокату средств измерений;

— источники финансирования работ по обеспечению единства измерений;

— ответственность за нарушение положений Закона.

Кроме того, Законом «Об обеспечении единства измерений» (ст. 13) определяются сферы деятельности, в которых соблюдение метрологических требований обязательно и на которые распространяется государственный метрологический надзор:

— здравоохранение, ветеринария, охрана окружающей среды, обеспечение безопасности труда;

— испытания и контроль качества продукции в целях определения соответствия обязательным требованиям государственных стандартов РФ;

— обеспечение обороны страны;

— обязательная сертификация продукции и услуг;

— торговые операции и взаимные расчеты между покупателем и продавцом, в том числе операции с применением игровых автоматов и устройств;

— государственные учетные операции;

— измерения, проводимые по поручению органов суда, прокуратуры, арбитражного суда, государственных органов управления РФ;

— производство продукции, поставляемой по контрактам для государственных нужд в соответствии с законодательством РФ;

— геодезические и гидрометеорологические работы;

— банковские, налоговые, таможенные и почтовые операции;

— регистрация национальных и международных рекордов. В целях реализации положений Закона «Об обеспечении единства измерений» выпущены Постановление Правительства РФ «Об организации работ по стандартизации, обеспечению единства измерений сертификации продукции и услуг» (№ 100 от 12 февраля 1994 г. с изменениями от 12 января 1996 г.) и ряд подзаконных акты. Кроме того, в стране действует система межгосударственных (ГОСТ) и государственных стандартов РФ (ГОСТ Р), большое число нормативных документов, правил и рекомендаций, регламентирующих метрологические требования, положения и нормы, а также организацию и порядок проведения работ по обеспечению единства измерений в стране.

Совокупность нормативных документов, устанавливающих правила, нормы, требования, направленные на достижение и поддержание единства измерений в РФ при требуемой точности,

составляет **государственную систему обеспечения единства измерений (ГСИ).**

Государственные стандарты ГСИ (ГОСТ, ГОСТ Р) регламентируют общие правила и требования в области метрологии (организацию и порядок проведения государственных испытаний и поверки; классификацию и процедуру создания эталонов и поверочных схем; требования к разработке методик поверки, измерений, метрологической аттестации; способы нормирования метрологических характеристик. Свыше 150 государственных стандартов устанавливают требования к метрологическим характеристикам и составу государственных эталонов и структуре возглавляемых ими поверочных схем.

Наибольшую долю в общем массиве метрологических документов составляют нормативные документы на методики поверки. В них регламентированы средства и методы поверки, алгоритмы ее проведения, обработки результатов измерений, оформления результатов поверки и т. д. Таких нормативных документов порядка 900. Более 100 документов распространяется на методики выполнения измерений (методики измерений), методики метрологической аттестации и другие вопросы метрологической деятельности.

В 1999 году осуществлена разработка основополагающего государственного стандарта в области метрологии — ГОСТ Р 8.000 «ГСИ Основные положения». В перспективе планируется перевод обязательных нормативных документов, имеющих общетехнический или методический характер, в ранг рекомендаций.

Соблюдение требований стандартов и других нормативных документов ГСИ способствует повышению качества продукции, эффективности управления, обеспечению безопасности труда людей, охраны их здоровья и окружающей среды.

1.5 Метрологическая служба в России

Государственная метрологическая служба Российской Федерации (ГМС) является объединением государственных метрологических органов и занимается координированием деятельности по обеспечению единства измерений. Существуют следующие метрологические службы:

1. Государственная метрологическая служба;
2. Государственная служба времени и частоты и определения параметров вращения Земли;
3. Государственная служба стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов;

4. Государственная служба стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов;

5. метрологические службы государственных органов управления Российской Федерации;

6. метрологические службы юридических лиц. Руководит всеми вышеуказанными службами Государственный комитет Российской Федерации по стандартизации и метрологии (Госстандарт России).

Государственная метрологическая служба содержит:

- государственные научные метрологические центры (ГНМЦ);

- органы ГМС на территории субъектов РФ. Государственная метрологическая служба включает также центры государственных эталонов, специализирующиеся на различных единицах измерения физических величин.

Государственная служба времени и частоты и определения параметров вращения Земли (ГСВЧ) занимается обеспечением единства измерений времени, частоты и определения параметров вращения Земли на межрегиональном и межотраслевом уровнях. Измерительную информацию ГСВЧ используют службы навигации и управления самолетами, судами и спутниками, Единая энергетическая система и др.

Государственная служба стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов (ГССО) занимается созданием и обеспечением применения системы стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов. В понятие материалов включаются:

- металлы и сплавы;

- нефтепродукты;

- медицинские препараты и др.

ГССО занимается также разработкой приборов, предназначенных для сравнения характеристик стандартных образцов и характеристик веществ и материалов, производимых разными типами предприятий (сельскохозяйственными, промышленными и др.) с целью обеспечения контроля.

Государственная служба стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов (ГСССД) занимается разработкой точных и достоверных данных о физических константах, свойствах веществ и материалов (минерального сырья, нефти, газа и пр.). Измерительную информацию ГСССД используют различные организации, занимающиеся проектировкой технических изделий с повышенными требованиями к точности. ГСССД публикует справочные данные, согласованные с международными метрологическими организациями.

Метрологические службы государственных органов управления Российской Федерации и метрологические службы юридических лиц могут быть созданы в министерствах, на предприятиях, в учреждениях, зарегистрированных как юридическое лицо, с целью проведения разного рода работ по обеспечению единства и надлежащей точности измерений, для обеспечения метрологического контроля и надзора.

Государственная система обеспечения единства измерений создана с целью обеспечить единство измерений в пределах страны. Государственная система обеспечения единства измерений реализуется, координируется и управляется Госстандартом Российской Федерации. Госстандарт Российской Федерации является государственным органом исполнительной власти в сфере метрологии.

Система обеспечения единства измерений выполняет следующие задачи:

- обеспечивает охрану прав и законодательно закрепленных интересов граждан;
- обеспечивает охрану утвержденного правопорядка;
- обеспечивает охрану экономики.

Указанные задачи система обеспечения единства измерений выполняет посредством устранения негативных последствий недостоверных и неточных измерений во всех сферах жизнедеятельности человека и общества с использованием конституционных норм, нормативных документов и постановлений правительства Российской Федерации.

Система обеспечения единства измерений действует согласно:

1. Конституции Российской Федерации;
2. Закону РФ «Об обеспечении единства измерений»;
3. Постановлению Правительства Российской Федерации «Об организации работ по стандартизации, обеспечению единства измерений, сертификации продукции и услуг»;
4. ГОСТу Р 8.000–2000 «Государственная система обеспечения единства измерений».

Государственная система обеспечения единства измерений включает в себя:

- правовую подсистему;
- техническую подсистему;
- организационную подсистему.

Главными задачами Государственной системы обеспечения единства измерений являются:

- утверждение эффективных способов координирования деятельности в сфере обеспечения единства измерений;
- обеспечение научно—исследовательской деятельности, направленной на разработку более точных и совершенных методик и способов воспроизведения единиц измерения физических величин и передачи их размеров от государственных эталонов рабочим средствам измерений;
- утверждение системы единиц измерения физических величин, допускаемых к использованию;
- установление шкал измерений, допускаемых к использованию;
- утверждение основополагающих понятий метрологии, регламентация используемых терминов;
- утверждение системы государственных эталонов;
- изготовление и усовершенствование государственных эталонов;
- утверждение методов и правил передачи размеров единиц измерения физических величин от государственных эталонов рабочим средствам измерений;
- проведение калибровки (поверки) и сертификации средств измерений, на которые не распространяется сфера действия государственного метрологического контроля и надзора;
- осуществление информационного освещения системы обеспечения единства измерений;
- совершенствование государственной системы обеспечения единства измерений.

Правовая подсистема – это совокупность связанных между собой актов (утвержденных законодательно и подзаконных), имеющих одни и те же цели и утверждающих согласованные между собой требования к определенным, связанным между собой объектам системы обеспечения единства измерений.

Техническая подсистема – это совокупность:

1. международных эталонов;
2. государственных эталонов;
3. эталонов единиц измерения физических величин;
4. эталонов шкал измерений;
5. стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов;
6. стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов;
7. средств измерений и других приборов, используемых для метрологического контроля;
8. зданий и помещений, предназначенных специально для проведения измерений высокой точности;

9. научно—исследовательских лабораторий;

10. калибровочных лабораторий.

Организационная подсистема включает в себя метрологические службы.

1.6. Государственный метрологический контроль и надзор

Очень важное значение для развития и функционирования всего хозяйственного комплекса России имеет **Государственный метрологический контроль и надзор** — деятельность, осуществляемая органом государственной метрологической службы или метрологической службой юридического лица в целях проверки соблюдения установленных метрологических правил и норм. *Метрологический контроль и надзор осуществляют метрологические службы РФ путем:*

- утверждений типа средств измерений;
- поверок средств измерений;
- лицензирования деятельности юридических и физических лиц по изготовлению, ремонту, продаже и прокату средств измерений;
- надзора за:
 - а) выпуском, состоянием и применением средств измерений, аттестованными методиками выполнения измерений, эталонами единиц величин, соблюдением метрологических правил и норм;
 - б) количеством фасованных товаров в упаковках любого вида при их расфасовке и продаже;
 - в) количеством товаров, отчуждаемых при совершении торговых операций.

Первой и главной составляющей государственного метрологического контроля является утверждение типа продукции, средств измерения, систем качества и т.д. Оно проводится в целях обеспечения единства измерений в нашей стране и постановки на производство (изготовление) средств измерения или соответствия установленным требованиям действующих национальных стандартов.

Государственная метрологическая служба по контролю и надзору включает головное предприятие ВНИИМС, государственные научные метрологические центры и центры стандартизации и метрологии в субъектах Российской Федерации.

На правительственном уровне РФ принято *типовое положение о метрологических службах*, которые были организованы в министерствах, ведомствах, организациях и на предприятиях. Руководство деятельностью Государственной метрологической службы, Государственной службы стандартных справочных данных о

физических константах и свойствах веществ и материалов, Государственной службы стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов осуществляет Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии на основании постановления Правительства Российской Федерации от 17 июня 2004 г. за №294. На вышеперечисленные организации возложены обязанности по метрологическому контролю и надзору, а также по обеспечению единства измерений, независимо от времени и места их проведения.

Кроме того, они же осуществляют деятельность по выполнению функции создания государственных и вторичных эталонов, разработки систем передачи размеров единиц физических величин рабочим средствам, надзора за производством (изготовлением), состоянием, применением и ремонтом средств измерений.

2. ОСНОВЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ

2.1 Сущность и элементы стандартизации

Понятие «стандартизация» происходит от английского слова «standard», что означает «норма», образец, основа, эталон, мера.

Отсюда следует, что продукция отвечающая образцу (эталону), обозначается как стандартная и не отвечающая - как нестандартная.

Стандартизация — это научно-техническая деятельность, направленная на достижение оптимальной степени упорядочения в определенной области посредством установления требований для всеобщего и многократного применения в отношении реально существующих или потенциальных задач.

Сущность стандартизации состоит в составлении и утверждении как рекомендуемых, так и обязательных норм и характеристик для многократного использования, направленного на обеспечение надлежащего качества товаров и услуг, повышение их конкурентоспособности в сферах обращения продукции, а также обеспечение безопасности труда. Стандартизация устанавливает оптимальную степень упорядоченности в определенных сферах производства и обращения продукции с помощью утвержденных норм и положений. В результате стандартизации продукт должен максимально соответствовать своему назначению, должен упрощаться механизм товарообмена на мировом рынке (т. к. национальные стандарты должны соответствовать Международным); стандартизация также способствует научно—техническому прогрессу.

В нашей стране разработана и действует с 1.01.70 г.

Государственная система стандартизации - ГСС.

ГСС - это комплекс взаимосвязанных стандартов, определяющих все основные вопросы практической деятельности.

Результатом стандартизации является, в первую очередь, нормативный документ.

Нормативный документ – документ, в котором утверждаются общие нормы, правила и характеристики для продукции, работ или услуг.

Стандарт – нормативный документ, утвержденный соответствующим органом, в котором утверждаются общие принципы, нормы и характеристики для продукции, работ или услуг, причем данные правила устанавливаются для добровольного многократного использования.

Технические условия – документ, который утверждает основные технические требования к продукции, работам и услугам. По форме технические условия могут представлять собой стандарт, либо его часть или даже отдельный документ.

Областью стандартизации называют систему связанных между собой объектов стандартизации.

Орган стандартизации – орган, признанный уполномоченным разрабатывать и утверждать стандарты на региональном или международном уровне.

На практике выделяют 4 основные этапа стандартизации.

1. Выбор продукции, работ или услуг, для которых будет проводиться стандартизация.

2. Создание модели для стандартизируемой продукции, работ или услуг.

3. Утверждение оптимального качества созданной модели

4. Утверждение стандартов для созданной модели, стандартизация.

Объектами стандартизации могут быть:

-Конкретный вид с.-х. продукции;

-Методы определения показателей ее качества;

-Правила приема и сдачи продукции;

-Требования к упаковке, транспортировке.

Стандартизация – нормативный способ управления. Ее воздействие на объект осуществляется путем установления норм и правил, оформленных в виде нормативных документов, имеющих юридическую силу.

2.2 Цели и задачи стандартизации

Общей целью стандартизации является защита интересов потребителей и государства по вопросам качества продукции, процессов и услуг. Стандартизация как деятельность осуществляется в **следующих целях.**

1. Повышения уровня безопасности: жизни и здоровья граждан; имущества; государственного и муниципального имущества; в области экологии; объектов с учетом риска возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

2. Обеспечения: конкурентоспособности продукции, работ, услуг; научно-технического прогресса; рационального использования ресурсов; совместимости и взаимозаменяемости технических средств; информационной совместимости; сопоставимости результатов исследований (испытаний) и измерений технических и экономико-статистических данных; сравнительного анализа характеристик продукции; государственных заказов, внедрения инноваций; подтверждения соответствия продукции (работ, услуг); решений арбитражных споров; судебных решений; выполнения поставок.

3. Создания систем классификации и кодирования технико-экономической и социальной информации; каталогизации продукции; обеспечения качества продукции; поиска и передачи данных; доказательной базы и условий выполнения требований технических регламентов.

4. Содействия проведению работ по унификации.

Основными задачами стандартизации являются:

установление оптимальных требований к качеству продукции в интересах потребителя и республики, обеспечивающих безопасность для жизни, здоровья или имущества граждан и охрану окружающей среды;

обеспечение гармонизации требований стандартов организации с требованиями международных, региональных и национальных стандартов ведущих зарубежных государств;

обеспечение всех видов совместимости и взаимозаменяемости продукции;

унификация на основе установления и применения параметрических и типоразмерных рядов, базовых конструкций, блочно-модульных составных частей изделий;

согласование и увязка показателей и характеристик продукции, ее элементов, комплектов изделий, сырья и материалов;

снижение материалоемкости и энергоемкости продукции, применение безотходных и малоотходных технологий;

установление метрологических норм, правил, положений и требований;

нормативно-техническое обеспечение испытаний, сертификации, оценки и контроля качества продукции;

ведение и развитие системы классификации и кодирования технико-экономической информации.

Стандартизация решает поставленные перед ней задачи путем разработки, внедрения стандартов и других нормативных документов по стандартизации и проведения государственного надзора за ними.

2.3 Принципы и методы стандартизации

Перечислим основные **принципы** стандартизации.

1. Принцип добровольности стандартов реализуется в процессе принятия решения о применении стандарта. Если было принято решение применять какой-либо стандарт, то хозяйствующий субъект обязан осуществлять свою деятельность таким образом, чтобы она полностью соответствовала принятому стандарту.

2. При разработке и утверждении стандартов должны учитываться законные интересы заинтересованных лиц.

3. За основу национальных стандартов должны приниматься Международные стандарты. Данный принцип может не выполняться, если применение Международных стандартов в качестве основы национальных признано невозможным.

4. Стандартизация не должна препятствовать нормальному товарообороту больше, чем это необходимо для ее осуществления.

5. Все элементы системы, подвергнутой стандартизации, должны быть совместимы.

6. Все принятые стандарты должны быть максимально динамичны, т. е. должны своевременно адаптироваться к достижениям научно-технического прогресса.

7. Стандартизация должна быть эффективной, т. е. стандартизация должна давать либо экономический, либо социальный эффект.

8. Стандарты не должны противоречить друг другу или техническим регламентам, не должны создавать барьеров в международной торговле.

9. Все стандарты должны быть четко сформулированы и не должны допускать двусмысленных трактовок.

10. Стандарты для готовой продукции должны быть непосредственно связаны со стандартами составных частей или сырья, из которого данная продукция была изготовлена.

11. Стандартизация должна проводиться таким образом, чтобы выполнение установленных стандартов в дальнейшем могло быть объективно проверено.

Метод стандартизации – это совокупность средств достижения целей стандартизации.

Основными **методами** проведения стандартизации являются:

упорядочение объектов стандартизации;

параметрическая стандартизация;

опережающая стандартизация;

унификация продукции;

комплексная стандартизация;

агрегатирование.

1. Упорядочение объектов стандартизации является универсальным методом стандартизации товаров, работ и услуг. Данный метод систематизирует разнообразие продукции. Результатом применения этого метода являются перечни изделий, описания типовых конструкций, образцы форм различной документации. Упорядочение включает в себя систематизацию, симплификацию, селекцию, типизацию и оптимизацию.

Систематизация объектов стандартизации представляет собой последовательное, научно обоснованное классифицирование и ранжирование конкретных объектов стандартизации. Примерами систематизации являются различные виды общероссийских классификаторов.

Селекция объектов стандартизации – это отбор целесообразных для дальнейшего производства и применения объектов стандартизации.

Симплификация – деятельность, выявляющая объекты стандартизации, которые нецелесообразно применять для производства. Симплификация ограничивает перечень применяемых в производстве изделий до оптимального, удовлетворяющего потребности количества.

Типизация объектов стандартизации – это разработка и утверждение типовых объектов или образцов. Типизируют конструкции, технологические нормы и правила документации. Типизация проводится с целью выделения общего признака для совокупности однородных объектов.

Оптимизация объектов стандартизации – деятельность, определяющая оптимальные главные параметры и значения остальных показателей, необходимых для данного уровня качества. В результате

оптимизации должна достигаться оптимальная степень упорядочения и эффективности по выбранному критерию.

2. Параметрическая стандартизация – стандартизация, направленная на фиксирование оптимальных численных значений параметров, определяющихся строгой математической закономерностью.

Под *параметром продукции* подразумевается количественная характеристика свойств продукции. Параметры бывают главные и основные.

Основные параметры характеризуют технологические и эксплуатационные свойства продукции и процессов.

Главные параметры не изменяют своего значения при усовершенствованиях технологии, изменениях в применяемых материалах. Этот тип параметров лучше всего определяет свойства изделий и процессов. Главных параметров может быть несколько.

У каждого определенного типа продукции есть свой набор параметров, который называется параметрическим рядом. Примером параметрического ряда может быть размерный ряд.

Параметрическая стандартизация, т. е. стандартизация параметрических рядов, представляет собой определение численных значений и номенклатуры параметров ряда.

При стандартизации параметрического ряда необходимо учитывать интересы как потребителей, так и производителей. Если установить, например, слишком большую частоту ряда, потребители будут полностью удовлетворены, а производители будут страдать от очень больших затрат на производство.

3. Унификация продукции – рациональное сокращение до оптимального уровня числа типов объектов одного функционального назначения. Унификация включает в себя: классификацию и ранжирование, селекцию и симплификацию, типизацию и оптимизацию объектов стандартизации.

Унификация осуществляется по следующим направлениям:

- 1) определение параметрических и размерных рядов для продукции, машин, деталей и приборов;
- 2) создание типов (образцов) изделий для последующей унификации совокупностей однородной продукции;
- 3) унификация технологических процессов;
- 4) сведение к оптимальному минимуму номенклатуры используемых изделий и материалов.

По области проведения унификация делится на межотраслевую, отраслевую и заводскую.

По принципам осуществления – на внутривидовую и межвидовую. Показателем уровня унификации является уровень унификации продукции. Он отражает содержание в продукции унифицированных составляющих.

Одним из показателей унификации является коэффициент применяемости:

$$K_n = \frac{n - n_0}{n} \times 100\%, \quad (2)$$

где n_0 – количество оригинальных деталей, n – суммарное число деталей.

Данный коэффициент может применяться к одному изделию или к совокупности изделий, а также для унифицированного ряда.

4. Агрегатирование. Данный метод заключается в конструировании машин и приборов из определенного числа унифицированных деталей, связанных между собой функционально и геометрически.

При использовании данного метода вся конструкция прибора или машины рассматривается как совокупность независимых комплектующих (агрегатов), каждому из которых отводится определенная функция в общем механизме. Целью агрегатирования является увеличение мощности предприятий без лишних затрат на разработку каждой машины или прибора в отдельности.

5. Комплексная стандартизация. При данном методе стандартизации целенаправленно и планомерно утверждается и используется комплекс взаимосвязанных требований к объекту стандартизации и его составляющим для получения оптимального решения проблемы. Если объектом комплексной стандартизации является продукция, то требования утверждаются и применяются к ее качеству, качеству используемого сырья и материалов, эксплуатации и хранению. Основными целями разработки комплексной стандартизации являются:

1. высокий уровень научно—технических требований стандартов;
2. учет требований производства и рынков в стандартах;
3. обеспечение взаимосвязи требований, норм и правил, содержащихся в стандартах;
4. утверждение порядка мероприятий по выполнению программ данного метода стандартизации.

6. Опережающая стандартизация заключается в установлении прогрессивных по отношению к достигнутому уровню требований, которые, согласно прогнозам, будут оптимальными в последующее время.

Опережающая стандартизация позволяет устранить препятствия на пути технического прогресса, которые могут возникать из—за статичности и быстрого морального устаревания стандартов.

2.4 Правовые основы стандартизации в Российской Федерации и критерии документов

Правовые основы стандартизации в настоящее время руководствуются следующими принципами:

обязательными (подлежащими обязательному нормированию и государственному контролю) являются исключительно требования по безопасности. Потребительские свойства регулируются экономическими и правовыми отношениями между субъектами рынка. Эти отношения регулируются государством не прямым нормированием, а исключительно обеспечением законосообразности такого рода отношений;

обязательные требования по безопасности излагаются в специальных нормативно-правовых документах — технических регламентах. Общие технические регламенты регулируют достижения экономики в целом, специальные технические регламенты регулируют отдельные виды деятельности;

введение обязательных норм является прерогативой уровня общегосударственной политики: федеральные законы, указы Президента, ратифицированные межгосударственные договоры, а также постановления Правительства, действующие до принятия регламента законом.

Правовые основы стандартизации должны способствовать достижению следующих основных целей:

ликвидации препятствий в виде необоснованных административных барьеров для развития бизнеса (прежде всего избыточного ведомственного нормирования и контроля, обязательной сертификации);

снятию ограничений для технического прогресса и нововведений (главным образом обязательных требований стандартов);

стимулированию предпринимательской инициативы, в том числе путем активного вовлечения бизнеса в нормотворческий процесс.

Правовые основы стандартизации в России обеспечиваются Законом Российской Федерации «О стандартизации».

Закон действует во взаимосвязи с рядом других законодательных актов РФ, таких как закон «Об обеспечении единства измерения», «О сертификации продукции и услуг», «О защите прав потребителей», а также указами Президента и нормативными актами Правительства РФ

во исполнение Закона РФ «О стандартизации», рядом подзаконных актов и приказами Госстандарта России.

Закон «О стандартизации» устанавливает правовые основы стандартизации в РФ, обязательные для всех государственных органов управления, а также предприятий и предпринимателей, общественных объединений, и определяет меры государственной защиты интересов потребителей и государства посредством разработки и применения нормативных документов по стандартизации.

Понятие стандартизации Закон толкует как деятельность, направленную на определение норм, правил, требований, характеристик, которые должны обеспечивать безопасность продукции, работ и услуг, их техническую и информационную совместимость, взаимозаменяемость, качество продукции (услуг) в соответствии с достижениями научно-технического прогресса. Нормы и требования могут относиться также к безопасности хозяйственных объектов в чрезвычайных ситуациях (например, природные и техногенные катастрофы), к обороноспособности и мобилизационной готовности страны.

Закон «О стандартизации» регламентирует:

- организацию работ по стандартизации в РФ;
- международное сотрудничество в области стандартизации;
- виды и применение нормативных документов по стандартизации;
- информационное обеспечение работ по стандартизации, издание и реализацию нормативных документов;
- порядок проведения государственного контроля и надзора за соблюдением обязательных требований государственных стандартов;
- финансирование работ по государственной стандартизации, государственному контролю и надзору;
- ответственность за нарушение положений Закона «О стандартизации»;
- экономическое стимулирование применения государственных стандартов.

Еще один документ это Закон «О техническом регулировании» регулирует отношения, возникающие:

при разработке, принятии, применении и исполнении обязательных требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации;

разработке, принятии, применении и исполнении на добровольной основе требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнению работ или оказанию услуг;

оценке соответствия продукции обязательным требованиям.

Закон устанавливает правила в сфере нормирования, стандартизации, сертификации, декларирования соответствия, государственного и других видов контроля на рынке, в производстве, хранении, транспортировании и утилизации продукции.

Со времени вступления Закона в силу (1 июля 2003г.) министерства и ведомства не имеют права издавать в сфере технического регулирования обязательные к исполнению акты, а могут выпускать только рекомендательные документы.

В целом в масштабе страны правовое и организационное регулирование деятельности в области стандартизации осуществляется в соответствии с Государственной системой стандартизации Российской Федерации.

Стандарт — это нормативный документ, разработанный на основе консенсуса, утвержденный признанным органом, направленный на достижение оптимальной степени упорядочения в определенной области. В стандарте устанавливаются для всеобщего и многократного использования общие принципы, правила, характеристики, касающиеся различных видов деятельности или их результатов. Стандарт должен быть основан на обобщенных результатах научных исследований, технических достижений и практического опыта, тогда его использование принесет оптимальную выгоду для общества.

Предварительный стандарт — это временный документ, который принимается органом по стандартизации и доводится до широкого круга потенциальных потребителей, а также тех, кто может его применить. Информация, полученная в процессе использования предварительного стандарта, и отзывы об этом документе служат базой для решения вопроса о целесообразности принятия стандарта.

Стандарты бывают:

- международными;
- региональными;
- национальными;
- административно-территориальными.

Они принимаются соответственно международными, региональными, национальными, территориальными органами по стандартизации. Все эти категории стандартов предназначены для широкого круга потребителей. По существующим нормам стандартизации стандарты периодически пересматриваются для внесения изменений, чтобы их требования соответствовали уровню научно-технического прогресса, или, согласно терминологии

ИСО/МЭК, стандарты должны представлять собой "признанные технические правила". Нормативный документ, в том числе и стандарт, считается признанным техническим правилом, если он разработан в сотрудничестве с заинтересованными сторонами путем консультаций и на основе консенсуса.

Указанные выше категории стандартов называют общедоступными. Другие же категории стандартов, такие, как фирменные или отраслевые, не являясь таковыми, могут, однако, использоваться и в нескольких странах согласно существующим там правовым нормам.

Документ технических условий (technical specification)² устанавливает технические требования к продукции, услуге, процессу. Обычно в документе технических условий должны быть указаны методы или процедуры, которые следует использовать для проверки соблюдения требований данного нормативного документа в таких ситуациях, когда это необходимо.

Свод правил, как и предыдущий нормативный документ, может быть самостоятельным стандартом либо самостоятельным документом, а также частью стандарта. Свод правил обычно разрабатывается для процессов проектирования, монтажа оборудования и конструкций, технического обслуживания или эксплуатации объектов, конструкций, изделий. Технические правила, содержащиеся в документе, носят рекомендательный характер.

Все вышеуказанные нормативные документы являются рекомендательными. В отличие от них обязательный характер носит регламент. **Регламент** — это документ, в котором содержатся обязательные правовые нормы. Принимает регламент орган власти, а не орган по стандартизации, как в случае других нормативных документов. Разновидность регламентов — *технический регламент* — содержит технические требования к объекту стандартизации. Они могут быть представлены непосредственно в самом этом документе либо путем ссылки на другой нормативный документ (стандарт, документ технических условий, свод правил). В отдельных случаях в технический регламент полностью включается нормативный документ. Технические регламенты обычно дополняются методическими документами, как правило, указаниями по методам контроля или проверок соответствия продукта (услуги, процесса) требованиям регламента.

Руководство ИСО/МЭК, обобщая международный опыт стандартизации, представляет следующие возможные виды стандартов.

Основополагающий стандарт — нормативный документ, который содержит общие или руководящие положения для определенной области. Обычно используется либо как стандарт, либо как методический документ, на основе которого могут разрабатываться „другие стандарты.

Терминологический стандарт, в котором объектом стандартизации являются термины. Такой стандарт содержит определение (толкование) термина, примеры его применения и т.п.

Стандарт на методы испытаний устанавливает методики, правила, процедуры различных испытаний и сопряженных с ними действий (например, отбор пробы или образца).

Стандарт на продукцию, содержащий требования к продукции, которые обеспечивают соответствие продукции ее назначению, может быть полным или неполным. Полный стандарт устанавливает не только вышеуказанные требования, но также и правила отбора проб, проведения испытаний, упаковки, этикетирования, хранения и т.д. Неполный стандарт содержит часть требований к продукции (только к параметрам качества, только к правилам поставки и пр.).

Стандарт на процесс, стандарт на услугу, — это нормативные документы, в которых объектом стандартизации выступают соответственно процесс (например, технология производства), услуга (например, автосервис, транспорт, банковское обслуживание и др.)

Стандарт на совместимость устанавливает требования, касающиеся совместимости продукта в целом, а также его отдельных частей (деталей, узлов). Такой стандарт может быть разработан на систему в целом, например систему воздухоочистки, сигнализационную систему и т.п.

Положения могут носить методический или описательный характер.

Методические положения — это методика, способ осуществления процесса, той или иной операции и т.п., с помощью чего можно достигнуть соответствия требованиям нормативного документа. Можно назвать нормативный документ, содержащий подобное положение, "методическим стандартом".

Описательное положение обычно содержит описание конструкции, деталей конструкции, состава исходных материалов, размеров деталей и частей изделия (конструкции). Кроме того, нормативный документ может содержать и *эксплуатационное положение*, которое описывает "поведение" объекта стандартизации при его использовании (применении, эксплуатации).

Стандарт с открытыми значениями. В некоторых ситуациях ту или иную норму (или количественное значение того или иного требования) определяют изготовители (поставщики), в других — потребители. Поэтому в стандарте может содержаться перечень характеристик, которые конкретизируются в договорных отношениях. Российская система стандартизации, конечно, опирается на международный опыт, приближена к международным правилам, нормам и практике стандартизации, но имеет и отечественный богатый опыт, так же как и свои особенности, не противоречащие, однако, вышеизложенному. Поэтому целесообразно рассмотреть разновидности нормативных документов, действующих в РФ.

В целом в масштабе страны правовое и организационное регулирование деятельности в области стандартизации осуществляется в соответствии с Государственной системой стандартизации Российской Федерации.

2.5. Виды стандартов, применяемых в Российской Федерации

Понятие «вид стандарта» определяет содержание стандарта в зависимости от его назначения (специфики объекта стандартизации).

Выделяют несколько видов стандартов.

Основополагающие стандарты – нормативные документы, утвержденные для определенных областей науки, техники и производства, содержащие в себе общие положения, принципы, правила и нормы для данных областей. Этот тип стандартов должен способствовать эффективному взаимодействию между различными отраслями науки, техники и производства, а также устанавливать общие нормы и принципы проведения работ в определенной области. Главная цель утверждения основополагающих стандартов – обеспечение в процессе разработки и эксплуатации продукта выполнения обязательных требований и общетехнических норм, предусмотренных Государственными стандартами, таких, как безопасность продукта для жизни и здоровья потребителя, имущества и окружающей среды.

Комплекс Государственных основополагающих стандартов включает в себя:

1. ГОСТ Р 1.0–92 «Государственная система стандартизации Российской Федерации. Основные положения». Данный стандарт регламентирует основные цели и задачи стандартизации, нормы и правила работ по стандартизации, виды и требования к оформлению нормативных документов, разновидности стандартов, условия сотрудничества с другими странами в сфере стандартизации,

использование нормативных документов и технических условий, а также методы контроля над соблюдением обязательных требований Государственных стандартов;

2. ГОСТ Р 1.2–92 «Государственная система стандартизации Российской Федерации. Порядок разработки Государственных стандартов». Данный стандарт регламентирует основные нормы и правила разработки, утверждения, принятия, регистрации, публикации, применения, изменения, пересмотра и отмены стандартов РФ;

3. ГОСТ Р 1.4–93 «Государственная система стандартизации Российской Федерации. Стандарты отраслей, стандарты предприятий, научно—технических, инженерных обществ и других общественных объединений. Общие положения».

Данный стандарт регламентирует основные требования к разработке, утверждению, регистрации, публикации, применению, надзору за соблюдением обязательных требований, обновлению, пересмотру и отмене стандартов отраслей. Устанавливаются также объекты стандартизации и основные принципы разработки и использования стандартов предприятий, научно—технических обществ, инженерных обществ и других общественных объединений;

4. ГОСТ Р 1.5–92 «Государственная система стандартизации Российской Федерации. Общие требования к построению, изложению, оформлению и содержанию стандартов». Требования данного стандарта распространяются только на стандарты федерального уровня. Для стандартов более низкого уровня устанавливаются только требования к обозначению стандартов. Положения данного стандарта могут быть применены к стандартам более низкого уровня на добровольной основе. То есть данный стандарт может применяться при разработке стандартов для объектов стандартизации разного уровня;

5. ГОСТ Р 1.8–2002 «Государственная система стандартизации Российской Федерации. Стандарты Межгосударственные. Правила разработки, применения, обновления и прекращения применения в части работ, осуществляемых в Российской Федерации». Данный стандарт регламентирует этапы разработки Межгосударственных стандартов; принципы, которыми должны руководствоваться соответствующие секретариаты при рассмотрении проектов Межгосударственных стандартов; условия принятия этих стандартов; порядок обновления существующих Межгосударственных стандартов и их отмену в РФ;

6. ГОСТ Р 1.9–95 «Государственная система стандартизации Российской Федерации. Порядок маркирования продукции и услуг знаком соответствия Государственным стандартам». Данный стандарт устанавливает основные правила и нормы маркирования продукции и услуг и условия получения лицензий, дающих право на маркировку продукции и услуг знаком соответствия Государственным стандартам;

7. ГОСТ Р 1.10–95 «Государственная система стандартизации Российской Федерации. Порядок разработки, принятия, регистрации правил и рекомендаций по стандартизации, метрологии, сертификации, аккредитации и информации о них». Данный стандарт регламентирует порядок разработки, согласования, использования, утверждения, регистрации, публикации, обновления, изменения и отмены правил, норм и рекомендаций в области стандартизации, метрологии, сертификации и аккредитации. В нем также устанавливаются требования к информации о правилах и рекомендациях и к формам их изложения;

8. ГОСТ Р 1.11–99 «Государственная система стандартизации Российской Федерации. Метрологическая экспертиза проектов Государственных стандартов». Данный стандарт утверждает порядок осуществления метрологических исследований проектов Государственных стандартов;

9. ГОСТ Р 1.12–99 «Государственная система стандартизации Российской Федерации. Стандартизация и смежные области деятельности. Термины и определения»;

10. ГОСТ 1.13–2001 «Государственная система стандартизации Российской Федерации. Порядок подготовки уведомлений о проектах нормативных документов»;

11. ПР 50.1.002–94 Правила по стандартизации. «Порядок представления в Госстандарт Российской Федерации информации о принятых стандартах отраслей, стандартах научно—технических, инженерных обществ и других общественных объединений»;

12. ПР 50.1.008–95 Правила по стандартизации. «Организация и проведение работ по Международной стандартизации в Российской Федерации»;

13. ПР 50.74–94 Правила по стандартизации. «Подготовка проектов Государственных стандартов РФ и проектов изменений к ним для принятия, Государственной регистрации и издания»;

14. ПР 50–688–92 Правила по стандартизации. «Временные типовые положения о техническом комитете по стандартизации»;

15. ПР 50–718–99 Правила по стандартизации. «Правила заполнения и представления каталожных листов продукции»;

16. ПР 50–734–93 Правила по стандартизации. «Порядок разработки общероссийских классификаторов технико—экономической и социальной информации».

Стандарты на продукцию (услуги) – нормативные документы, утверждающие требования либо к определенному виду продукции (услуги), либо к группам однородной продукции (услуги). Существуют две следующих разновидности данного нормативного документа:

стандарты общих технических условий, применяющиеся к группам однородной продукции (услуг);

стандарты технических условий, применяющиеся к конкретным видам продукции (услуги).

Стандарт общих технических условий включает в себя: классификацию, основные параметры (размеры), требования к качеству, упаковке, маркировке, транспортировке, правила эксплуатации и обязательные требования по безопасности жизни и здоровья потребителя, окружающей среды, правила утилизации.

Стандарт технических условий содержит более конкретные требования, так как применяется уже непосредственно к конкретным видам продукции (услуги). Однако требования стандарта технических условий не должны вступать в противоречие с требованиями стандарта общих технических условий.

Стандарты на работы (процесс) – нормативные документы, утверждающие нормы и правила для различных видов работ, которые проводятся на определенных стадиях жизненного цикла продукции (разработка, изготовление, потребление, хранение, транспортировка, ремонт и утилизация).

Стандарты на методы контроля (испытания, измерения, анализа) должны обеспечивать полный контроль над выполнением обязательных требований к качеству продукции, определенному принятыми стандартами. В данном типе стандартов должны утверждаться максимально объективные методы контроля, дающие воспроизводимые и сопоставимые результаты. Основой стандартизированных методов контроля являются Международные стандарты. В стандарте обязательно должна присутствовать информация о возможной допустимой погрешности измерений.

Общероссийские классификаторы

Методам классификации информации в современных условиях построения информационного общества и интеграции Российской Федерации в мировую экономику должно уделяться очень много внимания. В связи с этим в России была принята Государственная

программа перехода Российской Федерации на принятую в международной практике систему учета и статистики.

Общероссийские классификаторы представляют собой главный способ согласования различного рода информации, используемой разными ведомствами. Также очень важно, чтобы классификаторы Федеральных органов управления и международных организаций, международные и региональные информационные системы могли быть беспрепятственно сопоставимы. Для этого в России разрабатывается Единая система классификации и кодирования технико-экономической и социальной информации (ЕСКК), компонентами которой являются общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации, а также нормативные документы по их разработке, ведению и применению.

В ЕСКК классифицируются и кодируются: статистические данные, финансовая и юридическая деятельность, банковское дело, сертификация, стандартизация, торговля и бухгалтерская деятельность.

Действующие общероссийские классификаторы приняты Госстандартом.

Общероссийский классификатор организационно-правовых форм (ОКОПФ).

Общероссийский классификатор органов государственной власти и управления (ОКОГУ).

Общероссийский классификатор основных фондов (ОКОФ).

Общероссийский классификатор валют (ОКВ).

Общероссийский классификатор экономических регионов (ОКЭР).

Общероссийский классификатор продукции (ОКП).

Общероссийский классификатор видов экономической деятельности, продукции и услуг (ОКДП).

Общероссийский классификатор объектов административно-территориального деления (ОКАТО).

Общероссийский классификатор занятий (ОКЗ).

Общероссийский классификатор начального профессионального образования (ОКНПО).

Общероссийский классификатор управленческой документации (ОКУД).

Общероссийский классификатор информации по социальной защите населения (ОКИСЗН).

Общероссийский классификатор услуг населению (ОКУН).

Общероссийский классификатор стандартов (ОКС).

Общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов (ОКПДТР).

Общероссийский классификатор единиц измерения (ОКЕИ).

Общероссийский классификатор специальностей высшей научной классификации (ОКСВНК).

2.6. Требования и порядок разработки, утверждения стандарта

Стандарт должен содержать:

титульный лист;

предисловие;

содержание;

введение;

наименование;

область применения;

нормативные ссылки;

необходимые определения;

используемые обозначения и сокращения;

требования, нормы, правила и характеристики; приложения;

библиографические данные.

Предисловие стандарта должно содержать сведения о разработчике; о стандарте отрасли; о стандарте (Международном, региональном или другой страны), являющемся основой Государственного; о стандарте, объектом которого является лицензированная продукция; об инновациях, использованных в стандарте; о нормативных документах, вместо которых утвержден стандарт; о законодательных нормах закона, если таковые присутствуют в стандарте.

В содержании должны быть указаны: нумерация, названия и номера страниц разделов и приложений, а также графического материала, если он входит в стандарт.

Во введении обосновывается актуальность и обозначаются причины утверждения данного стандарта.

Характеристики стандартизируемой продукции, процесса или услуги, необходимые для классификации стандарта, содержатся в наименовании.

В области применения перечисляются объекты, на которые распространяется данный стандарт.

В нормативных ссылках должны указываться обозначения и наименования стандартов, на которые разработчики ссылаются в данном стандарте. Причем наименования должны указываться в возрастающем порядке регистрационных номеров обозначений,

сначала должны перечисляться Государственные стандарты Российской Федерации, а затем отраслевые стандарты.

В определениях должны точно и четко даваться определения используемых в стандарте понятий и терминов.

В обозначениях и сокращениях должны расшифровываться с необходимыми пояснениями все обозначения и сокращения, используемые в данном стандарте. Причем обозначения и сокращения должны быть записаны в том порядке, в котором они используются в стандарте.

Требования могут быть утверждены в основополагающих стандартах, стандартах на продукцию (услуги), стандартах на методы контроля. Выбор вида стандарта зависит от характерных черт и особенностей объекта стандартизации.

Весь дополнительный материал (например, таблицы, графики, расчеты) размещается в приложениях.

Библиографические данные Государственных стандартов Российской Федерации включают: обозначение, проставленное Госстандартом России; код Общероссийского классификатора стандартов; код классификатора Государственных стандартов; код Общесоюзного классификатора стандартов и технических условий.

Разработка стандарта начинается с заявок на разработку. Заявить на разработку стандарта могут следующие субъекты в соответствии с подведомственными им объектами стандартизации: Государственные органы и организации; научно-технические, инженерные и другие общественные объединения и различные предприятия.

Для того, чтобы Госстандарт РФ учел заявку при составлении плана годовой стандартизации, необходимо, чтобы в заявке была четко обоснована актуальность установления такого стандарта. Причем заявители имеют возможность предложить свой вариант данного стандарта.

Затем между заявителем и разработчиком заключается договор, регламентирующий разработку стандарта по следующим стадиям: написание технического задания; работа над проектом стандарта; отправка разработанного варианта стандарта на рассмотрение в Госстандарт; изменение стандарта при необходимости; пересмотр и отмена стандарта.

Техническое задание представляет собой основу всей дальнейшей работы над стандартом. В нем намечаются сроки выполнения каждой стадии разработки, составляются наброски разрабатываемого стандарта, формируется полный набор требований, правил и норм для стандарта, указывается предполагаемая область применения стандарта.

При разработке стандарта могут учитываться отзывы о стандарте субъектов из области его применения.

Разработка проекта включает в себя два этапа.

1. Первая редакция. На данном этапе должно быть проверено, не имеет ли проект противоречий с действующими законами РФ и соответствует ли он Международным стандартам. На данном этапе проект обсуждается специальной группой, которая должна решить, удовлетворяет ли он условиям договора, составленного технического задания и положениям Государственной системы стандартизации. Затем заявители и субъекты из области применения стандарта должны ознакомиться с его первой редакцией.

2. Вторая, или окончательная, редакция. На этом этапе собираются полученные отзывы, на их основе вносятся корректировки, и готовится окончательная редакция документа. Чтобы документ был рекомендован к принятию, необходимо, чтобы его положительно оценили не меньше двух третей технического комитета по стандартизации, занимавшегося его разработкой. Окончательная редакция документа отправляется в Госстандарт РФ и его заказчику.

Принятие стандарта происходит только после обязательной его проверки, которая должна определить, не содержит ли данный проект противоречий действующим законам РФ, установленным правилам и нормам и общим требованиям оформления стандартов. После этого стандарт может быть принят Госстандартом РФ с указанием даты его вступления в силу и, возможно (необязательно), срока действия. Принятый стандарт должен быть зарегистрирован и опубликован в Информационном указателе.

2.7 Международное сотрудничество в области стандартизации

Международные организации по стандартизации в процессе своей деятельности выполняют следующие **функции**:

международное управление стандартизацией, включая координацию деятельности государственных органов управления во всех странах, взаимодействие с органами власти страны, курирование которого проводит данная международная организация, с общественными объединениями, в том числе с техническими комитетами по стандартизации, с субъектами различной хозяйственной деятельности;

международные организации формируют и реализуют политику в области стандартизации, осуществляют контроль и надзор за соблюдением обязательных требований международных стандартов, участвуют в работах по международной (региональной)

стандартизации, организуют профессиональную подготовку и переподготовку кадров в области стандартизации, а также устанавливают правила применения международных (региональных) стандартов, правил, норм и рекомендаций по стандартизации.

Международная стандартизация — это совокупность организаций по стандартизации и продуктов их деятельности: стандартов, рекомендаций, технических отчетов и другой научно-технической продукции.

Госстандарт России участвует в работе международных и региональных организаций, в том числе:

Международной организации по стандартизации (ИСО);

Международной электротехнической комиссии (МЭК);

Европейской организации по качеству (ЕОК);

Конгресса по стандартизации стран Тихоокеанского бассейна (ПАСК);

Всемирной торговой организации (ВТО);

Системы сертификации на электробезопасность (МЭК СЭ);

Международной организации законодательной метрологии (МОЗМ);

Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации стран Содружества Независимых Государств (МГС);

Европейской экономической комиссии ООН (ЕЭК ООН);

Системы безопасности электрооборудования (МЭК СБ);

Системы сертификации электронных компонентов МЭК (ССЭК МЭК);

Метрологической организации стран Центральной и Восточной Европы (КООМЕТ);

Азиатско-Тихоокеанского форума по законодательной метрологии (АТФЗМ);

Рабочей группы из представителей России и Комиссии Европейского союза (РГЕС-РФ);

Европейской организации по стандартизации в электротехнике (СЭНЭЛЕК);

Международной организации мер и весов (МОМВ);

Международной конференции по аккредитации лабораторий (ИЛАК).

Европейский институт по стандартизации в области электросвязи ЕТСИ (ETSI)

Европейский комитет по стандартизации СЕН (CEN)

Международная организация по стандартизации ИСО (ISO) создана в 1946 году. Имеет неправительственный характер. При создании организации и выборе ее названия учитывалась необходимость того, чтобы аббревиатура наименования звучала одинаково на всех языках. Для этого было решено использовать греческое слово *isos* - равный. Вот почему на всех языках мира Международная организация по стандартизации имеет краткое название ISO (ИСО).

Главная цель ИСО - содействие стандартизации в мировом масштабе для облегчения международного товарообмена и взаимопомощи, а также для расширения сотрудничества в области интеллектуальной, научной, технической и экономической деятельности путем разработки международных стандартов. Членами ИСО являются не правительства, а национальные организации по стандартизации. Главными структурными подразделениями ИСО являются технические комитеты, подкомитеты и рабочие группы, выполняющие основной вид деятельности - разработку международных стандартов.

Международная электротехническая комиссия МЭК (IEC) создана в 1906 году. Цель деятельности - содействие международному сотрудничеству по вопросам стандартизации в области электротехники, радиоэлектротехники и связи. В отличие от ИСО, МЭК состоит из национальных комитетов, которые представляют интересы всех отраслей промышленности. В качестве таких национальных комитетов выступают национальные организации по стандартизации.

Между ИСО и МЭК заключено соглашение по разграничению сфер деятельности. Бюджет ИСО и МЭК складывается из взносов стран и от продажи международных стандартов.

Международный союз электросвязи МСЭ (ITU) — это международная организация, координирующая деятельность государственных организаций и коммерческих компаний по развитию сетей и услуг электросвязи в мире. Корни МСЭ уходят в 60-е гг. XIX в., когда была подписана первая Международная телеграфная конвенция (1865 г.). Большим достижением МСЭ является принятие в 1999 г. Рекомендаций по системе телевидения высокой четкости. В ней зафиксированы базовые параметры (число строк разложения, формат кадра, система развертки) телевидения XXI века. Парк стандартов МСЭ составляет 1500 единиц.

Европейская организация по качеству ЕОК (EOQ) создана в 1957 году. Хотя по названию она является региональной, но фактически

представляет собой мировую международную организацию. Цель деятельности - как межотраслевые проблемы качества (система управления качеством, методы оценки качества и др.), так и проблемы качества применительно к отрасли (авиационная, автомобильная, пищевая и др.).

Европейский комитет по стандартизации СЕН (CEN) создан в 1961 году. Основная цель СЕН - содействие развитию торговли товарами и услугами путем разработки европейских стандартов (евронорм, EN). Другие цели: единообразное применение в странах-членах СЕН международных стандартов ИСО и МЭК, сотрудничество со всеми европейскими организациями по стандартизации, предоставление услуг по сертификации на соответствие европейским стандартам (евронормам).

Один из принципов работы СЕН - обязательное использование международных стандартов ИСО как основы для разработки евронорм либо дополнение тех результатов, которые достигнуты в ИСО.

Европейский комитет по стандартизации в электротехнике СЕНЭЛЕК (CENELEC) создан в 1971 году. Основная цель организации - разработка стандартов на электротехническую продукцию. Стандарты СЕНЭЛЕК - необходимое средство для создания единого европейского рынка.

Европейский институт по стандартизации в области электросвязи ЕТСИ (ETSI) начал свою деятельность в 1988 году. Основная задача организации - поиск общих стандартов для создания комплексной инфраструктуры электросвязи. Эта инфраструктура призвана обеспечить полную совместимость любого оборудования и услуг, предлагаемых потребителям. По своему статусу это некоммерческая организация, деятельность которой регулируется французским законодательством (по местонахождению института).

Также сотрудничает с зарубежными национальными органами по стандартизации, метрологии, сертификации и аккредитации и качеству, в том числе: Австрией, Канадой, США, Словенией, Францией, Бельгией, Турцией, Швецией, Японией, Латвией, Великобританией, Сингапуром, Белоруссией, Киргизией, Таджикистаном, Украиной, КНДР, Финляндией, ЮАР, СРВ, КНР, Республикой Куба, Республикой Корея, Словакией, Арменией, Казахстаном, Молдовой, Монголией, Польшей, Узбекистаном, Германией, Болгарией, Венгрией, Индией, Чехией, Азербайджаном, Грузией, Литвой, Туркменистаном, Эстонией; разрабатывает и участвует в разработке международных (региональных) стандартов, правил и рекомендаций.

Применение международных, региональных и национальных стандартов зарубежных стран в РФ возможно в трёх вариантах:

- принятие аутентичного (равнозначного) текста международного (регионального) стандарта в качестве государственного российского стандарта без каких-либо дополнений и изменений («смена обложки»). Обозначается такой стандарт так, как это принято для отечественного стандарта ГОСТ Р с указанием соответствующего международного стандарта и обозначения через тире двух последних цифр года принятия ГОСТ Р. Например, ГОСТ Р ИСО 9001-2000. это так называемое прямое применение зарубежного стандарта.

- принятие аутентичного текста международного (регионального) стандарта, но с дополнениями, отражающими специфику российских требований. При обозначении такого стандарта к обозначению отечественного стандарта добавляется номер соответствующего международного (регионального) стандарта, который указывается под обозначением ГОСТ Р в скобках. Например, ГОСТ Р 50321-92 (ИСО 7173:1989).

- Возможен вариант использования (заимствования) отдельных положений международного (регионального) стандарта и включения их в российский стандарт. В подобных случаях международный (региональный) стандарт рассматривается как источник информации, используемый при разработке отечественного стандарта, в котором делается соответствующая ссылка на первоисточник. Кроме того, до принятия в РФ международных (региональных) стандартов в качестве ГОСТ Р допускается их применение в качестве ОСТ, СТП и СТО, что существенно ускоряет решение проблемы гармонизации требований отечественных и международных стандартов.

3. ОСНОВЫ СЕРТИФИКАЦИИ

3.1 Сущность и содержание сертификации

Сертификация в переводе с латыни означает «сделано верно». Для того чтобы убедиться в том, что продукт «сделан верно», надо знать, каким требованиям он должен соответствовать и каким образом возможно получит достоверные доказательства этого соответствия. Общеизвестным способом такого доказательства служит сертификация соответствия.

Термин «соответствие», указывает, что это процедура, даёт уверенность в том, что продукция (процесс, услуга) соответствуют заданным требованиям.

Объекты сертификации – продукция, процессы или услуги. В области сертификации продукция или услуга рассматривается как объект, который подлежит испытанию для подтверждения стандартом.

Начальным этапом сертификационных испытаний объектов является идентификация продукции (услуги). В этом случае под идентификацией понимается подтверждение соответствия подлинности продукции наименованию, указанному на маркировке.

Маркировка – это нанесение обозначений на изделие или на упаковку, предусматривающее в первую очередь идентификацию изделия или отдельных его свойств.

Субъекты сертификации – это изготовители продукции, исполнители услуг, заказчики-продавцы, а также третья сторона, независимая от первой или второй сторон.

Продавец как получатель продукции может выступать как вторая сторона, а при реализации товара потребителю – как первая сторона. Первая и вторая стороны участвуют в деятельности по сертификации как заявители. Заявитель – предприятие, организация, обратившаяся с заявкой на проведение аккредитации или сертификации.

Изготовители (продавцы) продукции в соответствии с Правилами проведения сертификации ГОСТ Р:

- направляют заявку на проведение сертификации, в соответствии с правилами системы представляют документацию, необходимую для проведения сертификации;

- обеспечивают соответствие реализуемой продукции требованиям нормативных документов, по которым проведена сертификация, а также маркирование ее знаком соответствия;

- приостанавливают или прекращают реализацию продукции, подлежащей обязательной сертификации, если она не отвечает требованиям соответствующих нормативных документов, по истечении срока действия сертификата, в случае приостановки его действия или отмены решением органа по сертификации;

- применяют сертификат и знак соответствия, руководствуясь законодательными актами РФ и правилами системы;

- извещают орган по сертификации об изменениях, внесенных в техническую документацию и в технический процесс сертифицированной продукции, если эти изменения влияют на характеристики, проверяемые при сертификации.

Третья сторона – это лицо или орган, признаваемые независимыми от сторон, участвующих в рассматриваемом вопросе.

В качестве третьей стороны могут выступать следующие органы.

Орган по сертификации – орган, проводящий сертификацию соответствия. Если орган по сертификации выполняет и функции испытательной лаборатории, то можно использовать термин «сертифицированный центр». Важнейшей функцией органов по сертификации является проведение сертификационных испытаний и (или) выдача сертификата, причем сертификат может быть выдан на основании протокола испытаний испытательной лаборатории. Кроме того, орган по сертификации осуществляет инспекционный контроль за сертифицированной продукцией, приостанавливает или отменяет действия выданных им сертификатов.

Центральный орган по сертификации – орган, возглавляющий систему сертификации однородной продукции.

Испытательная лаборатория (испытательный центр) – лаборатория (центр), которая проводит испытания (отдельные виды испытаний) определенной продукции.

Закон о сертификации определяет следующие **цели сертификации**:

создание условий для деятельности организаций всех форм собственности на едином товарном рынке России, для участия в международном экономическом, научно техническом сотрудничестве и международной торговле; содействие потребителям в выборе товара и защита их от недобросовестности изготовителя (продавца, исполнителя);

контроль безопасности продукции для жизни, здоровья и имущества людей и окружающей среды;

подтверждение показателей качества продукции, заявленных изготовителем.

Перспективные **задачи сертификации** отражены в "Концепции совершенствования сертификации и перехода к механизму оценки и подтверждения соответствия продукции и услуг". Этот документ разработан ВНИИС и Управлением сертификации Госстандарта РФ. Его принятию предшествовал всесторонний анализ практики российской сертификации в плане подготовки России к вступлению в ВТО.

защита потребителей от недобросовестных производителей и продавцов некачественной или фальсифицированной продукции;

информирование изготовителей, потребителей, общественных организаций, испытательных лабораторий, а также всех других заинтересованных лиц о требованиях, стандартах, необходимых для сертификации;

содействие обеспечению защиты прав потребителей.

Несмотря на довольно высокую степень гармонизованности с международными правилами и нормами, российские системы сертификации отличаются рядом организационных недостатков. Кроме того, в России не используется такая широко признанная форма подтверждения соответствия, как заявление-декларация изготовителя.

В целом главные недостатки российской сертификации, по мнению Госстандарта РФ, состоят в "избыточности" сертификации и неэффективных организационных принципах. Под "избыточностью" подразумевается слишком большая номенклатура продукции, подлежащей обязательной сертификации, которая несоизмерима с мировой практикой.

Органы по сертификации, которые согласно правилам утверждают схему сертификации, нередко выбирают самую сложную, что не всегда обоснованно. В таком случае заявитель затрачивает неоправданно продолжительное время на ожидание результатов испытаний и большие средства на их оплату.

3.2. Методы и формы сертификации

Методы сертификации подразделяют на две группы:

методы испытаний;

методы указания соответствия стандартам.

Методы испытаний устанавливаются соответствующими стандартами и к ним предъявляются следующие требования:

соответствие назначению стандартов; объективность, четкое формулирование;

включение в методы испытания, если это технически оправдано, указания о пределах воспроизводимости и повторяемости;

при возможности достаточно подробная характеристика метода испытания, установленного стандартом, позволяющего квалифицированному персоналу получать аналогичные результаты;

установление предельных значений требований с учетом допускаемого отклонения или среднего значения для верхнего или нижнего предела, минимального или максимального значения;

при выборе следует учитывать стандарты на общие методы испытаний и взаимосвязанные испытания для определения аналогичных характеристик, установленных в других стандартах;

предпочтительность методов испытаний, не разрушающих образец и обеспечивающих аналогичную степень достоверности;

при наличии нескольких методов испытаний один из них определяется как контрольный.

Методы указания соответствия стандартам для систем сертификации третьей стороной устанавливаются руководством предприятия. Различают следующие виды методов.

Метод «знак соответствия». Знак соответствия – знак, который по правилам, установленным в данной системе сертификации, подтверждает соответствие маркированной им продукции установленным требованиям.

Этот метод основан на применении результата сертификации для указания того, что контроль за соответствием стандарту находится в ведении этой системы.

Метод «сертификат соответствия». Целью данного метода является предоставление потребителю информации о стандартах, охватываемых сертификатом. Метод может быть использован для указания соответствия стандартам на продукцию или стандартам на конкретные свойства. Сертификаты соответствия могут относиться ко всем требованиям стандарта, а также к его конкретным разделам или характеристикам.

Для указания соответствия продукции установленным требованиям применяется специальный технический документ – сертификат соответствия.

Сертификат соответствия – документ, выданный по правилам системы сертификации для подтверждения соответствия сертифицированной продукции установленным требованиям.

К обязательным документам на продукцию и услуги, отсутствие которых может привести к применению определенных санкций, относится сертификат соответствия по показателям безопасности. Другие разновидности сертификата – гигиенический, ветеринарный, фитосанитарный – не являются обязательными, а служат лишь основанием для упрощенной процедуры выдачи сертификатов соответствия.

Сертификаты соответствия по показателям безопасности и другим обязательным требованиям необходимы лишь для продукции и услуг, подлежащих обязательной сертификации. Если продукция или услуги не вошли в перечень для обязательной сертификации, представители государственных органов не имеют права требовать от изготовителей, исполнителей или продавцов сертификат соответствия.

Законом РФ «О сертификации продукции и услуг» предусмотрены два вида сертификации: обязательная и добровольная.

Добровольная сертификация – сертификация, проводимая на добровольной основе по инициативе изготовителя, продавца или потребителя продукции.

При добровольной сертификации производитель продукции, общество потребителей или предприятие торговли вправе выбирать любую схему сертификации. Добровольную сертификацию может производить любое юридическое лицо, взявшее на себя функцию органа по добровольной сертификации и зарегистрировавшее систему сертификации и знак соответствия в Госстандарте России в установленном Госстандартом России порядке. Органы по обязательной сертификации также вправе проводить добровольную сертификацию при соблюдении указанных условий.

Орган по добровольной сертификации устанавливает правила проведения работ в системе сертификации, в том числе порядок их оплаты.

Добровольная сертификация может осуществляться:

применительно к продукции (услугам), не подлежащей обязательной сертификации;

в случаях, когда требования нормативных документов сформулированы лишь в общем виде, а фактическое качество продукции (услуг) целесообразно характеризовать более конкретно;

в случаях, когда нормативные документы, регламентирующие качество данной разновидности продукции (услуг), отсутствуют;

в случаях, когда на продукцию (услугу) имеется сертификат соответствия, но изготовитель продукции полагает целесообразным удостовериться в том, что качество его продукции (услуги) выше, чем то, которое предусмотрено нормативным документом;

применительно к той части требований нормативных документов, выполнение которых не подлежит подтверждению в виде обязательной сертификации.

При положительном результате добровольной сертификации ее итогом является выдача сертификата качества. Такой сертификат удостоверяет не только соответствие принятым критериям, но и степень отклонения в желаемую сторону в виде дополнительной полезности.

Система СовАсК, разработанная в 1992 г., зарегистрированная и введенная в действие с 1993 г., — одна из первых в России систем добровольной сертификации. Объектами сертификации в ней являются многие виды продукции, услуги, процессы, системы обеспечения качества, системы производства. Кроме того, СовАсК имеет право на проведение аккредитации испытательных лабораторий, а также аудиторов по оценке систем качества и аттестации производств.

В основу создания системы были положены разработки ИСО, руководства ИСО/МЭК, европейские стандарты EN45000, в силу чего

Система СовАсК гармонизована не только с Системой обязательной сертификации ГОСТ Р, но и с международными правилами и нормами. В отличие от ГОСТ Р, где проверки проводят эксперты-аудиторы, Система СовАсК разграничивает обязанности эксперта и аудитора. В качестве экспертов приглашаются высококвалифицированные специалисты, работающие в определенной отрасли и обладающие знаниями по сертификации. В реестре Системы СовАсК аккредитовано несколько десятков аудиторов. Аудитор — это специалист по проведению проверок систем качества и аттестации производства. Эксперты же приглашаются по мере необходимости и включаются в состав аудиторских групп. Кроме экспертов, которые прошли аттестационную комиссию Руководящего комитета СовАсК, есть еще и члены-корреспонденты, которые выражают желание стать экспертом и пройти аттестацию.

СовАсК по-особому подходит к аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий, считая целесообразным проводить одновременную аккредитацию и в системе ГОСТ Р. Это необходимо для придания большей весомости как самой аккредитации, так и результатам испытаний, обеспечивает их сопоставимость, а также усиливает признаваемость сертификата и знака соответствия

Сертификация в Системе СовАсК, как это предусмотрено российскими правилами по отношению к добровольной сертификации, проводится на соответствие тем нормативным документам, которые предлагает заявитель. Это может быть и стандарт любой зарубежной страны, что очень важно для отечественных предприятий-экспортеров.

Обязательная сертификация осуществляется в случаях, когда нормативные документы на продукцию содержат требования к обеспечению безопасности окружающей среды, жизни, здоровья граждан, а также к обеспечению технической информационной совместимости, взаимозаменяемости продукции. Остальные требования, содержащиеся в нормативных документах, являются рекомендательными. Их соблюдение зависит от усмотрения изготовителя продукции и его контрагентов. При положительном результате обязательной сертификации ее итогом является выдача сертификата соответствия требованиям безопасности.

Определена номенклатура товаров, подлежащих обязательной сертификации. В их число входят все группы продуктов питания, детские товары, товары народного потребления, контактирующие с пищевыми продуктами и питьевой водой; товары бытовой химии и др.

Целью обязательной сертификации является создание уверенности у изготовителя и потребителя в том, что сертифицированная продукция безопасна для потребления.

По Закону РФ «О сертификации продукции и услуг» запрещается рекламировать продукцию, подлежащую обязательной сертификации, но не имеющую сертификата соответствия.

Первой российской системой обязательной сертификации стала Система ГОСТ Р. *Система сертификации ГОСТ Р* — самая крупная в России, она охватывает все виды продукции, которые подлежат сертификации в соответствии с Законом "О защите прав потребителей" и другими законодательными актами, касающимся отдельных видов продукции. Практика показывает, что заявители на добровольную сертификацию также чаще всего обращаются в эту систему.

На базе правил и принципов системы ГОСТ Р сформирована действующая инфраструктура сертификации в России, а также в странах СНГ. Правила Системы, апробированные в течение нескольких лет, легли в основу создания общих положений по сертификации в России, рассмотренных выше. Система ГОСТ Р открыта для участия в ней всех субъектов, признающих ее правила, в том числе в органах государственного управления, на которые возложена деятельность по сертификации, а также организаций других стран. Так, в качестве центрального органа Системы, кроме Госстандарта, действует Госстрой РФ, а среди испытательных лабораторий аккредитованы организации стран СНГ и дальнего зарубежья. Система ГОСТ Р на основе соглашений взаимодействует с другими сертификационными системами. Функции участников системы установлены Законом "О сертификации продукции и услуг".

Госстандарт ведет Государственный реестр, который содержит основную информацию по сертификации: о выданных сертификатах; аккредитованных органах и испытательных лабораториях; утвержденных системах сертификации; аттестованных экспертах-аудиторах и др. Официальный язык Системы ГОСТ Р русский. Но по согласованию сторон допускается оформление документации и на другом языке.

Международной организацией стандартизации разработаны восемь *моделей сертификации* третьей стороной.

1. Испытания образца продукции. В первой модели предусматривается испытание образца промышленной продукции предприятия-изготовителя в независимой испытательной лаборатории или соответствующем центре.

2. Испытания образца продукции с последующим контролем на основе надзора за заводскими образцами. Во второй модели предполагается долговременный контроль за качеством продукции. Это обеспечивает проведение выборочных испытаний продукции в процессе ее реализации.

3. Испытания образца продукции с последующим контролем на основе надзора за заводскими образцами. Модель применима при наличии прямой связи производителя и потребителя без услуг торгово-посреднических фирм. Здесь периодическое испытание образцов продукции в процессе реализации заменяется контролем их в производстве.

4. Испытания образца продукции с последующим контролем на основе надзора за образцами, приобретенными на рынке и полученными с завода. Эта модель объединяет методики второй и третьей моделей и предполагает контроль образцов и в процессе производства, и в процессе реализации.

5. Испытания образца продукции и оценка заводского управления качеством с последующим контролем на основе надзора за заводским управлением качеством и испытаний образцов, полученных с завода и открытого рынка. Пятая модель предусматривает создание на предприятии-изготовителе системы качества, в которой качество контролируется на всех этапах разработки и производства продукции, соблюдается строгая технологическая дисциплина, входной и пооперационный контроль. Это снижает вероятность брака выпускаемой продукции. Эту модель специалисты считают наиболее жесткой.

6. Только оценка заводского управления качеством. Шестая модель развивает и дополняет пятую, обеспечивая высокую эффективность системы качества предприятия. Данная модель исключает необходимость испытаний в независимых лабораториях и центрах.

7. Проверка партий изделий. Седьмая модель ориентирована на проведение всеобъемлющих испытаний в независимых лабораториях. Проверяются все эксплуатационные параметры с учетом безопасности, эргономичности, экологического воздействия, других показателей. Контроль продукции является выборочным.

8. 100 %-ный контроль на всех этапах производства продукции.

Согласно классической схеме испытания образцов продукции осуществляют испытательные лаборатории. Результаты испытаний, оформленные в виде протокола, передаются тем или иным способом в орган по сертификации продукции. При этом испытательная лаборатория не имеет права ни толковать, ни разглашать полученные

данные о продукции. Орган по сертификации сравнивает результаты испытаний с требованиями законодательства. В случае, если продукция соответствует указанным установленным требованиям, орган по сертификации выдает поставщику сертификат соответствия. Если изготавливаемая продукция не соответствует установленным требованиям, сертификат не выдается.

3.3 Порядок проведения сертификации продукции

Порядок проведения сертификации в России установлен постановлением Госстандарта РФ в 1994 г. по отношению к обязательной сертификации, но может применяться и при добровольной сертификации. Для систем сертификации однородной продукции с учетом ее особенностей допускается разработка соответствующего порядка.

Сертификацию организуют Госстандарт РФ и федеральные органы, на которые возложена ответственность за обязательную сертификацию. Порядок проведения сертификации устанавливает последовательность действий, составляющих совокупную процедуру сертификации.

Поддача заявки на сертификацию. Заявитель направляет заявку в соответствующий орган по сертификации, а при его отсутствии – в Госстандарт РФ или другой государственный орган управления. Орган по сертификации рассматривает заявку в установленный порядком сертификации однородной продукции срок и сообщает заявителю, какие органы и испытательные лаборатории может выбрать заявитель.

Отбор, идентификация образцов и их испытания. Образцы для испытаний отбирает, как правило, испытательная лаборатория или другая организация по ее поручению. В отдельных случаях этим занимается орган по сертификации. Образцы, прошедшие испытания, хранятся в течение срока, предусмотренного правилами системы сертификации конкретной продукции. Протоколы испытаний представляются заявителю и в орган по сертификации, их хранение соответствует сроку действия сертификата.

Оценка производства. В зависимости от выбранной схемы сертификации проводится анализ состояния производства, сертификация производства либо сертификация системы управления качеством. Метод оценки производства указывается в сертификате соответствия продукции.

Выдача сертификата соответствия. Протоколы испытаний, результаты оценки производства, другие документы о соответствии продукции, поступившие в орган по сертификации, подвергаются

анализу для окончательного заключения о соответствии продукции заданным требованиям.

По результатам оценки составляется заключение эксперта. Это главный документ, на основании которого орган по сертификации принимает решение о выдаче сертификата соответствия. При положительном решении оформляется сертификат, в котором указаны основания для его выдачи и регистрационный номер, без которого сертификат недействителен.

Если заключение эксперта отрицательное, орган по сертификации выдает заявителю решение об отказе с указанием причин.

Применение знака соответствия. Изготовитель получает право маркировки сертифицированной продукции знаком соответствия, получив лицензию от органа по сертификации. Обычно в каждой системе принят свой знак.

Инспекционный контроль за сертифицированной продукцией. Проводится, если это предусмотрено схемой сертификации, в течение всего срока действия сертификата и лицензии на применение знака соответствия (не реже одного раза в год). Форма контроля – периодические и внеплановые проверки с испытанием образцов для доказательства того, что производимая продукция продолжает соответствовать требованиям, подтвержденным сертификацией.

Результаты инспекционного контроля оформляются актом, который хранится в органе по сертификации.

3.4 Законодательная база сертификации

Деятельность по сертификации в России законодательно регулируется и обеспечивается:

законами РФ «О сертификации продукции и услуг», «О стандартизации», «Об обеспечении единства измерений», «О защите прав потребителей»;

указами Президента и нормативными актами Правительства России (постановление Правительства РФ от 12 февраля 1994 г. №100 «Об организации работ по стандартизации, обеспечению единства измерений, сертификации продукции и услуг» и др.);

подзаконными актами, направленными на решение отдельных социально-экономических задач и предусматривающими использование для этой цели обязательной сертификации.

Нормативно-методическая база сертификации включает:

совокупность нормативных документов, на соответствие требованиям которых проводится сертификация продукции и услуг, а

также документов, устанавливающих методы проверки соблюдения этих требований;

комплекс организационно-методических документов, определяющих правила и порядок проведения работ по сертификации.

Основополагающим документом Российской Федерации в области сертификации является Закон «О сертификации продукции и услуг» №5151-1 от 10 июня 1993г. В дополнение к нему принят Федеральный закон № 154-ФЗ «О внесении изменений и дополнений в Закон Российской Федерации „О сертификации продукции и услуг“», принятый Государственной Думой 2 июля 1998 г. и подписанный Президентом 31 июля 1998г.

Законом РФ «Об обеспечении единства измерений» сфера государственного метрологического контроля и надзора распространена на обязательную сертификацию продукции и услуг, на испытания и контроль качества продукции в целях определения соответствия обязательным требованиям государственных стандартов.

Законом РФ «О стандартизации» к нормативным документам по стандартизации, действующим на территории страны, отнесены:

государственные стандарты РФ, международные (региональные) стандарты, правила;

нормы и рекомендации по стандартизации;

общероссийские классификаторы технико-экономической информации;

стандарты отраслей и др.

В целях развития национальной системы аккредитации Госстандартом в рамках государственной системы стандартизации Российской Федерации принят комплекс государственных стандартов «Система аккредитации в Российской Федерации» серии 51 000. Приняты также государственные стандарты серии 40 000 в области сертификации систем качества и производства.

Принятие Закона РФ «О сертификации продукции и услуг» стимулировало законотворческую работу в области сертификации. В 1993–1998 гг. было принято свыше 30 законодательных актов Российской Федерации по разным отраслям народного хозяйства, в которых вводится обязательная сертификация продукции и услуг.

Закон РФ «О защите прав потребителей» активно работал почти 4 года, а созданная в соответствии с ним и другими законодательными актами система сертификации развивается и охватывает все большее число сфер экономической жизни страны. Однако опыт практического применения Закона в условиях рыночной экономики привел к необходимости его изменения.

3.5 Государственный контроль и надзор за соблюдением правил обязательной сертификации и за сертифицированной продукцией

Государственный контроль и надзор за соблюдением изготовителями (продавцами, исполнителями), испытательными лабораториями (центрами), органами по сертификации правил обязательной сертификации и за сертифицированной продукцией осуществляется Госстандартом России, иными специально уполномоченными государственными органами управления Российской Федерации в пределах их компетенции.

Непосредственно государственный контроль и надзор за соблюдением правил сертификации и сертифицированной продукцией проводится должностными лицами, осуществляющими государственный контроль и надзор за соблюдением правил по сертификации и за сертифицированной продукцией в порядке и на условиях, установленных Законом Российской Федерации «О стандартизации».

Финансирование работ по сертификации и государственному контролю и надзору. Обязательному государственному финансированию подлежат:

- разработка прогнозов развития сертификации, правил и рекомендаций по ее проведению; обеспечение официальной информацией в области сертификации;

- участие в работе международных (региональных) организаций по сертификации и проведение работ с зарубежными национальными органами по сертификации;

- разработка и (или) участие в разработке международных (региональных) правил и рекомендаций по сертификации;

- разработка проектов актов законодательства в области сертификации;

- проведение научно-исследовательских и иных работ по сертификации, имеющих общегосударственное значение;

- проведение государственного контроля и надзора за соблюдением правил сертификации и за сертифицированной продукцией;

- ведение Государственного реестра по сертификации, определяемого законодательством Российской Федерации.

Оплата работ по обязательной сертификации конкретной продукции производится заявителем в порядке, установленном Госстандартом России и государственными органами управления Российской Федерации, на которые законодательными актами Российской Федерации возложены организация и проведение обязательной сертификации по согласованию с Министерством

финансов Российской Федерации. Сумма средств, израсходованных заявителем на проведение обязательной сертификации своей продукции, относится на ее себестоимость.

Добровольная сертификация. По продукции, не подлежащей в соответствии с законодательными актами Российской Федерации обязательной сертификации, и по требованиям, на соответствие которым законодательными актами Российской Федерации не предусмотрено проведение обязательной сертификации, по инициативе юридических лиц и граждан может проводиться добровольная сертификация на условиях договора между заявителем и органом по сертификации.

Организация добровольной сертификации.

Добровольную сертификацию вправе осуществлять любое юридическое лицо, взявшее на себя функцию органа по добровольной сертификации и зарегистрировавшее систему сертификации и знака соответствия в Госстандарте России в установленном Госстандартом России порядке. Органы по обязательной сертификации также вправе проводить добровольную сертификацию при соблюдении указанных условий.

Орган по добровольной сертификации устанавливает правила проведения работ в системе сертификации, в том числе порядок их оплаты.

4.ОСНОВЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА

4.1 Показатели качества продукции и принципы их формирования

Качество продукции — физическая категория. Оно формируется на стадии маркетинговых исследований и опытно-конструкторских разработок.

На основе анализа настоящего и прогнозируемого спроса рынка сбыта маркетологи формулируют требования к качеству, которому должно соответствовать изделие в ближайшей и отдаленной перспективе. В условиях, когда предложение на рынке сбыта превышает спрос, именно качество продукции является одним из основных факторов, определяющих ее конкурентоспособность.

На основании представленных исследований и опыта эксплуатации предыдущих образцов продукции создатели идентифицируют новые требования к изделиям.

Понятия «свойство продукции» и «показатель качества продукции» можно рассматривать в соответствии с ГОСТом 15467-79.

Свойство продукции — это объективная особенность продукции, которая может проявляться при ее создании, эксплуатации или потреблении.

Показатель качества продукции — это количественная характеристика одного или нескольких свойств продукции, составляющих ее качество, рассматриваемая применительно к определенным условиям ее создания и эксплуатации или потребления.

Таким образом, нельзя требовать качества от изделия, если оно используется в условиях, отличающихся от указанных в технических требованиях. Следует заметить, что изготовитель продукции, как правило, освобождается от юридической ответственности за качество продукции, если ему удалось доказать, что эксплуатация или использование продукции заказчиком происходили не в соответствии с техническими условиями на данное изделие.

Наименование показателя служит качественной характеристикой товара.

Значение показателя является результатом количественного и качественного измерения (размера и размерности). Значение показателя применяется для установления соответствия или несоответствия определенным требованиям или для констатации результатов измерений.

В зависимости от характера решаемых задач по оценке качества продукции показатели можно классифицировать по различным признакам (рис. 1.).

Показатель, по которому принимается решение оценивать качество продукции, называется **определяющим**. Свойства, учитываемые определяющим показателем, могут характеризоваться единичными, комплексными (обобщающими) и (или) интегральными показателями, которые относятся к классификационному признаку показателей качества продукции по количеству характеризуемых свойств.

Единичные показатели - показатели, предназначенные для выражения простых свойств товаров. Например, к единичным показателям относятся цвет, форма, целостность, кислотность и др.

Комплексные показатели - показатели, предназначенные для выражения сложных свойств товаров. Так, состояние мякиша хлеба - комплексный показатель, характеризующийся через ряд единичных: цвет, пористость, эластичность и др.

Интегральные показатели - показатели, определяемые как отношение суммарного полезного эффекта от использования продукции по назначению к затратам на разработку, производство, реализацию, хранение и потребление. Такой показатель обычно

применяется при упрощенных расчетах конкурентоспособности товаров.

Наиболее широкое применение при оценке качества продукции производственно-технического назначения находят показатели, сгруппированные по характерным свойствам.



Рис. 1. Классификация показателей качества

Показатели назначения характеризуют свойства продукции, определяющие основные функции, для выполнения которых она предназначена, и обуславливают область ее применения.

Они подразделяются на следующие категории:

показатели функциональной и технической эффективности — производительность станка, прочность ткани и т.д.;

показатели конструктивные - габаритные размеры, коэффициенты сборности и взаимозаменяемости и т.д.;

показатели состава и структуры - процентное содержание, концентрация и др.

Показатели надежности характеризуют следующие свойства:

Безотказность - свойство изделия непрерывно сохранять работоспособность в течение некоторого времени или некоторой наработки, выражающейся в вероятности безотказной работы, средней наработки до отказа, интенсивности отказов.

Ремонтопригодность — свойство изделия, заключающееся в приспособленности его к предупреждению и обнаружению причин возникновения отказов, повреждений и устранению их последствий путем проведения ремонтов и технического обслуживания. Единичными показателями ремонтопригодности являются вероятность восстановления работоспособного состояния, среднее время восстановления.

Восстанавливаемость изделия характеризуется средним временем восстановления до заданного значения показателя качества и уровнем восстановления.

Сохраняемость - свойство продукции сохранять исправное и работоспособное, пригодное к потреблению состояние в течение и после хранения и транспортирования. Единичными показателями сохраняемости могут быть средний срок сохраняемости и назначенный срок хранения.

Долговечность - свойство изделия сохранять работоспособность до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонтов. Единичными показателями долговечности являются средний ресурс, средний срок службы.

Показатели экономичности определяют совершенство изделия по уровню затрат материальных, топливно-энергетических и трудовых ресурсов на его производство и эксплуатацию. Это в первую очередь:

- себестоимость;
- цена покупки;
- цена потребления;
- рентабельность и пр.

Эргономические показатели характеризуют систему «человек — изделие — среда использования» и учитывают комплекс таких свойств человека, как:

- гигиенические;
- антропометрические;
- физиологические;
- психологические.

Эстетические показатели характеризуют:

- информационно-художественную выразительность изделия;
- рациональность формы;
- целостность композиции.

Показатели технологичности имеют отношение к таким свойствам конструкции изделия, которые определяют его приспособленность к достижению оптимальных затрат при производстве, эксплуатации и восстановлении заданных значений показателей качества. Они являются определяющими для показателей экономичности. К единичным показателям технологичности относятся:

удельная трудоемкость;

материалоемкость;

энергоёмкость изготовления и эксплуатации изделия;

длительность цикла технического обслуживания и ремонтов и др.

Показатели стандартизации и унификации характеризуют насыщенность изделия стандартными, унифицированными и оригинальными составными частями, каковыми являются входящие в него детали, узлы, агрегаты, комплекты и комплексы. К данной группе показателей относятся коэффициенты:

применимости;

повторяемости;

унификации изделия или группы изделий.

Патентно-правовые показатели характеризуют степень патентной чистоты технических решений, использованных в изделии, определяющей ее конкурентоспособность на внутреннем и внешнем рынке.

Экологические показатели определяют уровень вредных воздействий на окружающую среду в процессе эксплуатации или потребления изделия. К ним относятся:

содержание вредных примесей, выбрасываемых в окружающую среду;

вероятность выброса вредных частиц, газов и излучений, уровень которых не должен превышать предельно допустимой концентрации.

Показатели безопасности характеризуют особенности продукции, обуславливающие при ее использовании безопасность человека и других объектов. Они должны отражать требования к мерам и средствам защиты человека в условиях аварийной ситуации, не санкционированной и не предусмотренной правилами эксплуатации в зоне возможной опасности.

В мировой практике с целью оценки степени превосходства продукции используется *градация (класс, сорт)* — категория или разряд, присвоенные продукции, имеющей то же самое функциональное применение, но различные требования к качеству.

При численном обозначении высшему классу обычно присваивается число 1, а при обозначении количеством каких-либо

знаков, например звездочек, обычно низший класс имеет меньшее количество таких знаков.

Согласно Федеральному закону РФ «О защите прав потребителей»: по товарам длительного пользования изготовитель обязан устанавливать *срок службы*;

по продуктам питания, медикаментам, товарам бытовой химии - *срок годности*.

Эти два показателя устанавливают сроки, по истечении которых товар представляет опасность для жизни, здоровья и имущества потребителя или становится непригодным для использования по назначению.

Особенности оценки качества продукции производственно-технического назначения и предметов потребления отражаются в отраслевой нормативно-технической документации, которая регламентирует выбор номенклатуры показателей качества, методики их расчета и область применения.

4.2 Содержание оценки уровня качества продукции

Оценка уровня качества продукции — совокупность операций, включающая выбор номенклатуры показателей качества оцениваемой продукции, определение значений этих показателей и сопоставление их с базовыми.

Содержание операций оценки уровня качества на различных этапах жизненного цикла продукции и последовательность их проведения представлены на рис. 2.

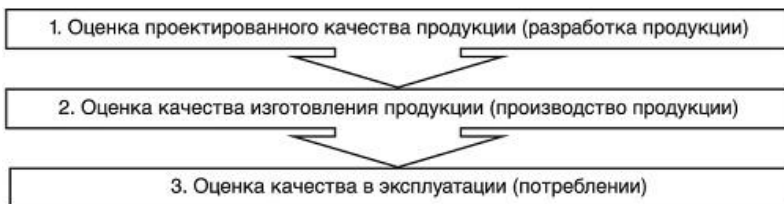


Рис. 2. Операции оценки уровня качества продукции на различных этапах ее жизненного цикла

1. Оценка проектного качества продукции (разработка продукции):
установление класса и группы продукции;
выбор и обоснование номенклатуры показателей качества продукции;
выбор базового образца;

выбор метода определения значений показателя качества;
определение численных значений показателей.

2. Оценка качества изготовления продукции (производство продукции):

установление методов и средств контроля качества;
выбор метода определения значения показателя качества;
определение фактических значений показателей качества;
оценка уровня качества изготовления по показателям дефектности.

3. Оценка качества в эксплуатации (потреблении):

установление способа сбора и получения информации о качестве;
определение фактических показателей качества;
определение полезного эффекта и суммарных затрат;
оценка рекламаций;
получение результатов оценки и принятия решений.

Для оценки уровня качества вся продукция разделена на два класса (табл. 1).

Указанная классификация применяется для выбора номенклатуры единичных показателей некоторой группы продукции, определения области их применения, обоснования выбора конкретного изделия или нескольких изделий в качестве базовых образцов, создания системы государственных стандартов на номенклатуру показателей качества продукции.

Таблица 1

Классификация продукции

Номер класса	Категория продукции	Номер группы	Наименование продукции
Первый	Продукция, расходуемая при использовании	1	Сырье и топливно-природные ископаемые, прошедшие стадию добычи; жидкое, твердое и газообразное топливо и др.
		2	Материалы и продукты
		3	Расходные изделия
Второй	Продукция, расходующая свой ресурс	1	Неремонтируемые изделия
		2	Ремонтируемые изделия

Номенклатуру показателей качества продукции устанавливают с учетом назначения и условий ее применения, требований потребителей, основных требований к показателям качества продукции и области их применения.

Методы определения значений показателей качества продукции подразделяются на две основные группы (рис. 3).

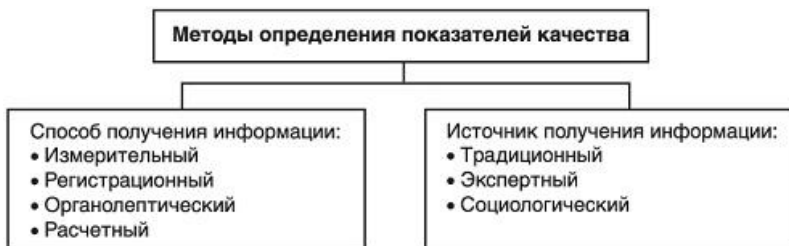


Рис. 3. Классификация методов измерения значений показателей качества

1-й метод. Способ получения информации

Измерительный способ основан на информации, получаемой с обязательным использованием технических измерительных средств, предусмотренных конструкцией изделия или дополнительных.

Регистрационный способ - используется информация, получаемая путем подсчета (регистрации) числа определенных событий, предметов или затрат. Например, регистрация:

количества отказов изделия при испытаниях;

затрат на создание и эксплуатацию изделия;

числа частей сложного изделия, защищенных авторскими правами и патентами.

С помощью этого способа можно определить показатели технологичности, экономичности, патентно-правовые, стандартизации и унификации.

Органолептический способ - используется информация, получаемая в результате анализа восприятия органов чувств. Точность и достоверность результатов при данном методе зависят от способностей, квалификации и навыков лиц, выполняющих эту работу, а также от возможности использования специальных технических средств, повышающих разрешающие способности организма человека (микроскопы, микрофоны и др.).

Этот способ наиболее широко применяется при оценке качества предметов потребления, в том числе продуктов питания, а также их эргономичности, экологичности, эстетичности.

Расчетный способ - основан на использовании теоретических или эмпирических зависимостей показателей качества продукции от ее параметров. Применяется в основном при проектировании продукции и служит для определения производительности, мощности, прочности и т.п.

Рассмотренные способы применяются совместно на различных стадиях жизненного цикла продукции.

2-й метод. Источник получения информации

Традиционный источник информации — показатели качества определяются должностными лицами специализированных экспертных лабораторий, полигонов, стендов, конструкторских отделов, вычислительных центров, служб надежности. Информация о показателях формируется в процессе испытаний продукции, условия проведения которых должны быть приближены к нормальным или форсированным эксплуатационным.

Экспертный источник информации — определение значений показателей качества осуществляется на основе решения, принимаемого группой специалистов-экспертов. Этим методом пользуются в тех случаях, когда показатели качества продукции не могут быть определены более объективными способами.

Социологический источник информации — основан на сборе и анализе информации о мнении фактических или возможных потребителей продукции. Сбор информации осуществляется в ходе устного опроса или с помощью распространения анкет, а также путем организации конференций, выставок, аукционов и т.п.

Уровень качества продукции — это относительная характеристика ее качества, основанная на сравнении значений показателей качества оцениваемой продукции с базовыми значениями соответствующих показателей. За базовые могут приниматься значения показателей качества лучших отечественных и зарубежных образцов, по которым имеются достоверные данные о качестве, а также достигнутые в некотором предыдущем периоде времени или найденные экспериментальными и теоретическими методами.

Основные методы оценки уровня качества продукции представлены на рис. 4.

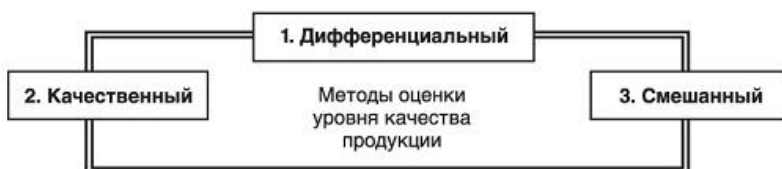


Рис. 4. Основные методы оценки уровня качества продукции

Дифференциальный метод — основан на использовании единичных показателей, чтобы определить, по каким из них достигнут уровень базового образца и значения каких наиболее отличаются от базовых.

Расчет относительных показателей качества продукции ведется по формуле:

$$Q_i = P_i / P_{i0}, \quad (3)$$

где P_i — значение i -го показателя качества оцениваемой продукции; P_{i0} — значение i -го базового показателя; $i = 1, \dots, n$ — количество оцениваемых показателей качества.

Если одни относительные показатели по результатам расчетов оказались лучше, а другие хуже, применяют комплексный, или смешанный, метод оценки. Уровень качества оцениваемой продукции, для которого существенно важно значение каждого показателя, считается ниже базового, если хотя бы один из относительных показателей хуже.

Качественный метод — основан на применении обобщенного показателя качества продукции, который представляет собой функцию от единичных показателей. Обобщенный показатель может быть выражен главным показателем, отражающим основное назначение продукции, интегральным или средневзвешенным.

Интегральный показатель используется тогда, когда можно установить суммарный полезный эффект от эксплуатации или потребления продукции и суммарные затраты на создание и эксплуатацию продукции. Интегральный показатель может быть рассчитан по следующей формуле:

$$И = ПЭ_T / \sum_{t=0}^T (З_{ct} + З_{эт}) \times K_t, \quad (4)$$

где $ПЭ_T$ — суммарный полезный эффект от эксплуатации технического устройства за расчетный период или полезный срок использования (например, выработка электроэнергии энергоблоком в кВт ч, работа грузового автомобиля в т-км); $З_{ct}$ — затраты на создание технического устройства (разработку, изготовление, монтаж) в году t ; $З_{эт}$ — затраты на эксплуатацию технического устройства (техническое обслуживание, ремонт и другие эксплуатационные расходы) в году t ; K_t — коэффициент приведения (дисконтирования) разновременных затрат к одному году; T — расчетный период (полезный или нормативный срок службы).

Средневзвешенные показатели применяют, если нельзя установить функциональную зависимость главного показателя от исходных показателей качества, но возможно с достаточной степенью точности определить параметры весомости усредняемых показателей.

Например, средний взвешенный арифметический показатель вычисляется по формуле

$$W = \sum_{i=1}^n m_i(w) \times P_i \quad \text{или} \quad W = \sum_{i=1}^n m_i(w) \times Q_i, \quad (5)$$

где $m_i(w)$ — параметр весомости i -го показателя, входящего в обобщенный показатель (w); P_i — значение i -го показателя качества оцениваемой продукции; Q_i — значение i -го относительного показателя качества продукции.

Смешанный метод — основан на одновременном использовании единичных и комплексных (обобщенных) показателей оценки качества продукции. Он применяется в тех случаях, когда совокупность единичных показателей является достаточно обширной и анализ каждого из них дифференциальным методом не позволяет получить обобщающих выводов или когда обобщенный показатель при комплексном методе недостаточно полно учитывает все существенные свойства продукции и не позволяет получить выводы о группах свойств.

При смешанном методе необходимо часть единичных показателей объединить в группы и для каждой определить соответствующий комплексный показатель; при этом отдельные важные показатели можно не объединять, а применять как единичные. На основе полученной совокупности комплексных и единичных показателей можно оценивать уровень качества продукции уже дифференциальным методом.

Для оценки качества совокупности видов разнородной продукции используются индексы качества и дефектности.

Индекс качества — это комплексный показатель качества разнородной продукции, который равен среднему взвешенному относительных значений показателей качества этой продукции. Он определяется по следующей формуле:

$$I_K = \sum_{i=1}^s B_i \times (K_i / K_{i0}), \quad (6)$$

где B_i — коэффициент весомости i -го вида продукции (определяется по стоимости продукции); K_i — комплексный показатель качества i -го вида продукции; K_{i0} — базовый комплексный показатель качества i -го вида продукции; $i = 1, \dots, s$ — количество видов продукции.

Индекс дефектности — это комплексный показатель качества разнородной продукции, выпущенной за рассматриваемый период,

равный среднему взвешенному коэффициентов дефектности этой продукции:

$$И_{д} = \sum_{i=1}^s B_i \times Q_i, \quad (7)$$

где B_i — коэффициент весомости i -го вида продукции; Q_i — относительный коэффициент дефектности продукции i -го вида, являющийся показателем качества изготовления продукции.

Коэффициент дефектности можно вычислить следующим образом:

$$Q = K_{д} / K_{дб}, \quad (8)$$

где $K_{д}$ — значение коэффициента дефектности продукции, произведенной в рассматриваемом периоде; $K_{дб}$ — базовое значение коэффициента дефектности продукции, произведенной в базовом периоде.

Индексы качества и дефектности являются универсальными показателями, которыми можно оценить качество продукции предприятия в целом и проанализировать его изменения за ряд лет.

Требования к качеству продукции формируются потребителями (заказчиками), разработчиками, изготовителями, а также государственными органами (приоритет принадлежит потребителю) и закрепляются в соответствующих нормативно-технических документах и договорах.

Заключение

Качество жизни человека является стержнем экономических преобразований в обществе. Это интегральная категория, которая характеризует меру удовлетворения всей совокупности разнообразных потребностей человека.

В понятие качество жизни включают показатели качества материальных благ, товаров и услуг, где одно из главных мест занимают качественные характеристики потребляемой пищи. В этой связи вопросы стандартизации, метрологии, сертификации и управления качеством продукции играют важную роль в подготовке специалистов.

Изучение данного курса позволяет будущим специалистам ориентироваться в совокупности государственных стандартов и других нормативных актов, знать основные правила и приемы измерений и обработки их результатов, порядок проведения работ по сертификации, производства и основные принципы управления качеством. Полученные знания необходимы для успешной практической деятельности будущих специалистов.

Как уникальный и универсальный симбиоз четырех самостоятельных наук, дисциплина «Метрология, стандартизация, сертификация» преобразует студента в специалиста, в полном объеме владеющего метрологическими правилами, требованиями и нормами, государственными актами и нормативными документами по стандартизации, сертификации и управлению качеством и способного успешно применять их в своей профессиональной деятельности.

В пособии излагаются ответы на распространенные вопросы, связанные с основами технического регулирования, стандартизации, метрологии и подтверждения соответствия. , Пособие состоит из трех разделов. По каждому разделу сжато и в систематизированном виде представлены сведения по основным понятиям, целям, принципам, функциям, задачам и методам стандартизации, метрологии и сертификации.

Конспект лекций соответствует требованиям Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования РФ и предназначен для освоения студентами вузов специальной дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация».

Библиографический список

Основная литература

- Басаков М.И. Сертификация продукции и услуг с основами стандартизации и метрологии. – Ростов-на-Дону, 2002.
- Басовский Л.Е., Протасьев В.Б. Управление качеством: Учеб. – М.: ИНФРА-М, 2003–212с.
- Крылова Г.Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003
- Лифиц И.М. Стандартизация, метрология и сертификация. Учеб. – М.: Юрайт, 2009. – 350 с.
- Свиридов В.Н., Трескина Г.Е., Зубков В.А., Нагорняк И.Н. Стандартизация и техническое нормирование, сертификация и испытание продукции в строительстве. Рекомендовано УМО вузов РФ в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений. – М.: Издательства АСВ, 2002. – С.184.
- Сергеев А.Г., Латышев М.В., Терегеря В.В. Метрология. Стандартизация. Сертификация. – М.: Логос, 2003.
- Сергеев А.Г. «Метрология»/А.Г. Сергеев, В.В. Крохин: Учебное пособие: -М: Лотос, 2002.- 407с.

Дополнительная литература

- Аристов О.В. Управление качеством. Учебник. – М.: ИНФРА-М, 2004
- Дубовой Н.Д., Пороков Е.М. Основы метрологии, стандартизации, сертификации. – М.: ИД «Форум» - Ифра-М, 2008.
- Кошечая И.П. Канке А.А. Метрология, стандартизация, сертификация: учебник. -М.: «ФОРУМ»; ИНФРА-М, 2008.
- Крылова Г.Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии: учеб. – М.: Аудит, ЮНИТИ, 2006.
- Мельников В.П., Смоленцев В.П. Управление качеством: Учебник. – М.: Академия, 2005
- Огвоздин В.Ю. Управление качеством: Учеб. пособие. – М.: Дело и сервис, 2003. – 160с.
- Стальнов П.И. «Метрология, стандартизация, сертификация»: Учебное пособие: БГТУ им. В.Г. Шухова, г. Белгород. 2006. -200 с.
- Раннев Г.Г., Тарасенко А.П. Методы и средства измерений: Учебник. – М.: Академия, 2006
- Теличенко В.И., Слесарев М.Ю., Колчунов В.И., Свиридов В.Н. и др. Техническое регулирование безопасности и качества в строительстве Учебное пособие.– М.: Изд. Ассоциация строительных вузов “ВУЗСЕРТИНГ”, 2003 г.- С.525

Торговое право России: Сборник законодательных и иных нормативных документов, регламентирующих торговую деятельность России (по состоянию на 1 декабря 2000 г.) – М.: ТЕИС, 2001.

Список нормативных документов

Закон РФ «О стандартизации».

Закон РФ «Об обеспечении единства измерений».

Закон РФ «О сертификации услуг и продукции».

Закон РФ «О защите прав потребителей».

Правила по проведению сертификации в Российской Федерации (Утверждены постановлением Госстандарта России 16.02.1994, №3).

Система сертификации ГОСТ р. Порядок проведения сертификации продукции. – М.: Изд-во стандартов, 1996.

Правила по сертификации. Правила по сертификации продукции текстильной и легкой промышленности (Утверждены постановлением Госстандарта России от 06.02.2003 г., №13).

ГОСТ Р 1.0-92 Государственная система стандартизации Российской Федерации. Основные положения. – М.: Изд-во стандартов, 1992.

ГОСТ Р 1.2.-92 ГСС РФ. Порядок разработки государственных стандартов. – М.: Изд-во стандартов, 1992.

ГОСТ Р 1.3.-92 ГСС РФ. Порядок согласования, утверждения и регистрации ТУ. – М.: Изд-во стандартов, 1992.

ГОСТ Р 1.4.-92 ГСС РФ. Стандарты предприятия. Общие положения. – М.: Изд-во стандартов, 1992.

ГОСТ Р 1.5.-92 ГСС РФ. Общие требования к построению, изложению, оформлению и содержанию стандартов. М.: Изд-во стандартов, 1992.

ГОСТ Р 40.001-95 Правила по проведению сертификации систем качества в Российской Федерации. – М.: изд-во стандартов, 1995.

ГОСТ Р 40.003-96 Система сертификации ГОСТ Р. Регистр систем качества и другие НД на ткани, швейные и трикотажные изделия, устанавливающие нормативные требования к ним. – М.: Изд-во стандартов, 1996.

Оглавление

Введение

1. ОСНОВЫ МЕТРОЛОГИИ

- 1.1 Теоретические основы метрологии
 - 1.1.1 Термины и определения
 - 1.1.2 Объект и предмет метрологии
- 1.2 Общие сведения о погрешностях измерений
 - 1.2.1 Виды погрешностей
 - 1.2.2 Качество измерительных приборов
 - 1.2.3 Эталоны и образцовые средства измерений
- 1.3 Общие сведения об измерениях физических величин
 - 1.3.1 Виды и методы измерений
 - 1.3.2 Средства измерений
 - 1.3.3 Метрологические характеристики средств измерений и их нормирование
 - 1.3.4 Метрологическая надежность средств измерения
- 1.4 Правовые основы метрологического обеспечения
- 1.5 Метрологическая служба в России
- 1.6 Государственный метрологический контроль и надзор

2. ОСНОВЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ

- 2.1 Сущность и элементы стандартизации
- 2.2 Цели и задачи стандартизации
- 2.3 Принципы и методы стандартизации
- 2.4 Правовые основы стандартизации в Российской Федерации и критерии документов
- 2.5. Виды стандартов, применяемых в Российской Федерации
- 2.6. Требования и порядок разработки, утверждения стандарта
- 2.7 Международное сотрудничество в области стандартизации

3. Основы сертификации

- 3.1 Сущность и содержание сертификации
- 3.2. Методы и формы сертификации
- 3.3 порядок проведения сертификации продукции
- 3.4 Законодательная база сертификации
- 3.5 Государственный контроль и надзор за соблюдением правил обязательной сертификации и за сертифицированной продукцией

4. ОСНОВЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА

- 4.1 Показатели качества продукции и принципы их формирования
- 4.2 Содержание оценки уровня качества продукции

Библиографический список