1.ФВ - величина, свойственная материальным объектам (процессам, явлениям), изучаемым в естественных и технических науках. Единица физической величины – физическая величина (ФВ) фиксированного размера, которой условно присвоено значение, равное единице, и применяемая для количественного выражения однородных физических величин. Различают основные, производные, кратные, дольные, когерентные, системные, внесистемные единицы. Производная единица – единица производной ФВ системы единиц, образованная в соответствии с уравнением, связывающим ее с основными единицами или же с основными и уже определенными производными. Производная единица называется когерентной, если в этом уравнении числовой коэффициент равен единице. Измеряемые величины мб выражены количественно в виде определённого числа установленных единиц измерения. Нормативно-правовой основой метрологического обеспечения точности измерений является *государственная система обеспечения единство измерений* (ГСИ). Основные нормативно-технические до­кументы ГСИ — государственные стандарты, В соответствии с реко­мендациями XI Генеральной конференции по мерам и весам в 1960 г. принята

2.

**Погрешности измерений –** отклонения результатов измерения от истинного значения измеряемой величины. Погрешности неизбежны, выявить истинное значение невозможно.

**А)** По числовой форме представления

А.1) Абсолютная погрешность

ΔА=Ад-Аизм (действит. минус измерянное)

**А.2)** Относительные погрешности

**А.2.1)** Относительная действительная 

**А.2.2)** Относительная измерянная 

**А.2.3)** Относительная приведенная 

Amax – максимальное значение шкалы прибора

**B)** По характеру проявления

**В.1)** Систематические (могут быть исключены из результатов)

**В.2)** Случайные

**В.3)** Грубые или промахи (как правило, не включаются в результаты изм)

3.

***Измерение физической величины*** – ***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***.

Основное уравнение измерения физической величины можно записать в виде

Q = Nq,

где Q – измеряемая физическая величина;

q – единица физической величины;

N – числовое значение физической величины, которым определяется соотношение измеряемой физической величины и единицы, использованной при измерениях.

Из уравнения измерения следует, что в основе любого измерения лежит *сравнение* исследуемой физической величины с аналогичной величиной определенного размера, принятой за единицу. Суть измерения состоит в определении числового значения физической величины. Этот процесс называют измерительным преобразованием, подчеркивая связь измеряемой физической величины с полученным числом.

Измерительное преобразование всегда осуществляется с использованием некого физического закона или эффекта, который рассматривают как принцип, являющийся основой измерения. Для систематизации подхода к измерению, для выявления и оценки погрешностей, прежде всего, необходимо классифицировать сами измерения

4.

Размер ФВ – колич-е содержание в данном объекте свойства, соответств-го понятию ФВ. Например, кажд тело облад опред массой, в следств чего тела можно различать по их массе, т.е. по размеру интересующ нас ФВ. Размер единиц ФВ устанавливается законодательно путём закрепления определений метрологическими органами гос-ва. Важной хар-кой ФВ явл её размерность dimQ – выражение в форме степенного многочлена, отражающего связь данной величины с основным ФВ. Коэффициент пропорциональности принят равным единице: , где LNTI – где обозначение основн величин данной системы;  - цел или дробн, полож или отриц вещественные числа. Показатель степени в кот возведена размерность основной величины, называют показателем размерности. Если все показатели =0, такую величину назыв безразмерной. Размерность ФВ явл. более общ характеристикой, чем представляющ её уравнение связи, поскольку одна и та же размерность мб присуща величинам имеющим разную качественную природу и различающимся по форме определяющего уравнения.

5

По видам явлений ФВ дел на след группы:

1. вещественные, т.е. описыв-ие физ и физико-хим св-ва вещ-в, материалов и изд из них. К эт группе отн масса, плотн, электр. сопр., ёмк, инд и др. Иногда указанные ФВ наз-ся пассивными. Для их измерения необх исп вспомогательн источник энергии, с пом кот формируется сигнал измерительной информации, при этом пассивн ФВ преобразуются в активные, кот и измеряются.

2. Энергетические, т.е. вел-ны описывающие энергетич хар-ки процессов преобразования, передачи и использования энергии (Ток, напр-е, мощн-ть, энергия) – активные величины. Они мб преобразованы в сигналы измерит инф-ии без исп вспомогат источников энергии.

3. Характеризующие протекание процессов во времени (спектральн хар-ки, корреляц функц и др.)

6

В соответствие с лог. структурой проявления св-в различают 5 осн шкал измерений:

1. Наименований (классификации) – исп для классификац имперических объектов, св-ва кот проявляются только в отн-ии эквивалентности. Эти св-ва нельзя считать ФВ, поэтому шкалы так вида не явл шкалами ФВ. Это сам простой вид шкал, основанный на приписывании качественным св-вам объектов, чисел, играющих роль имён.

2. Шкала порядка (рангов). Если св-ва данного эмпирич объекта проявляет себя в отношении эквивалентности и порядка по возрастанию или убыванию кол-го проявления св-ва, то ля него мб построена шкала порядка. Она явл. монотонно возрастающей или убывающей и поз установить отношение >, < между величинами, характ-ми указанное св-во.

3. Шкала интервалов (разности). Явл. дальнейшим развитием шкал порядка и примен-ся для объектов, св-ва кот удовлетв отношениям эквивалентности, порядка и аддитивности. Шкала интервалов состоит из одинак интервалов, имеет единицу измерения и произвольно выбранное начало – нулевую точку. (Летоисчесления по различн календарям, температурные шкалы)

4. Шкалы отношения. Описывают св-ва эмпирических объектов, кот удовлетв отнош-ям эквивалентности, порядка и аддитивности, а в ряде случаев и пропорциональности. (Шкала массы, термодинамической т-ры)

5. Абсолютная шкала. Обладают всеми признаками шкал отношений, но доп-но имеют естественное однозначное определение единицы изм-я и не зависят от принятой системы единиц измерения. Такие шкалы соотв-ют относительным величинам : коэффиц-ту усиления, ослабления и др. Для образования многих производных единиц в системе СИ исп-ся безразмерные и счётные единицы абсолютных шкал.

7. Истинное значение величины Значение физической величины, которое идеальным образом отражало бы в качественном и количественном отношениях соответствующую физическую величину.

Действительное значение величины. Значение физической величины, найденное экспериментальным путем и настолько близкое к истинному значению, что для поставленной измерительной задачи может его заменить.

8.

Под *погрешностью измерения* подразу­мевают отклонение результата измерения от истинного значения измеряемой величины. *Точность измерений* — качество измерения, отражающее близость их результатов к истинному значению изме­ряемой величины. Количественно точность измерения может быть выражена обратной величиной модуля относительной погрешности. *Абсолютная погрешность измерения* — разность между значением величины, полученным при измерении, и ее истинным значением, выражаемая в единицах измеряемой величины. *Относительная погрешность измерения —* отношение абсолютной погрешности, изме­рения к истинному значению измеряемой величины. *Систематиче­ская погрешность измерения —* составляющая погрешности измере­ния, остающаяся постоянной или изменяющаяся по определенному закону при повторных измерениях одной и той же величины; *слу­чайная погрешность —* составляющая погрешности измерения, из­меняющаяся при этих условиях случайным образом. Следует выде­лять также *грубую погрешность измерения,* существенно превышаю­щую ожидаемую погрешность.

Причины возникновения погрешностей : 1) несовершенство методов измерения технических средств, органов чувств наблюдателя; 2) внешние условия проведения измерений.

Основные способы уменьшения систематических погрешностей:

1) устранение источников этих погрешностей; 2) внесение известных поправок в результат измерения

|  |
| --- |
|  |

qad – аддитивная поправка;

Q – случайное значение измеряемой величины; X’ – исправленный результат измерений .

9.

Основными единицами физических величин в СИ являются: длины — метр (м), массы — килограмм (кг), времени — секунда (с), силы электрического тока — ампер (А), термодинамической темпе­ратуры — Кельвин (К), силы света — Кандела (кд), количества ве­щества — моль (моль). Дополнительные единицы СИ: радиан (рад) и стерадиан (ср) — для измерения плоского и телесного углов соот­ветственно.

Производные единицы СИ получены из основных с помощью уравнений связи между физическими величинами. Так, единицей силы является ньютон: 1Н == 1 кг\*м-1\*с-2, единицей давления — Паскаль 1 Па = 1 кг\*м-1\*с-2 и т. д. В СИ для обозначения десятичных кратных (умноженных на 10 в положительной степени) и дельных (умноженных на 10 в отрицательной степени) приняты следующие приставки: экса (Э) — Ю18, пета (П) — 1015, тера (Т) — 1012, гига (Г) – 109, мега (М) — 106, кило (к) — 103, гекто (г) — 102, дека (да) — 101, децн (д) — 10-1, санти (с) — 10-2, милли (м) — 10-3, мнкро (мк) — 10-6, нано (н) — 10-9, пико (п) — 10-12, фемто (ф) — 10-15, атто (а) — 10-18. Так, в соответствии с СИ тысячная доля мил­лиметра (микрометр) 0,001 мм == 1 мкм.

10.

Эталоны — средства измерений, официально утвержденные и обеспечивающие воспроизведение и (или) хранение единицы физиче­ской величины с целью передачи ее размера нижестоящим по пове­рочной схеме средствам измерений.

Эталон – СИ предназнач-ся для воспроизведения или хранения ед и передачи её размера нижестоящим по точности СИ и утвержд. в кач-ве эталона в установл-м порядке.

Свойства эталона – неизменность, воспроизводимость, сличаемость

виды эталонов

Первичный эталон – обеспеч воспроизведение и хранение с наивысшей в стране точностью

Международный – принят по международному соглашению для согласования с ним размеров ед воспр и храним нац эталонами

Гос-й - первичный эталон официально утвержд в кач-ве исходного для страны

Вторичный – хранит размер ед полученной путем сличения с первичным эталоном а так-же передает размер ед

Рабочий эт примен для передачи размера ед рабочим СИ

11. 1. Прямые – состоящие в том, что искомое значение величины находят из опытных данных, путём экспериментального сравнения.

2. Косвенные – находят на основание известн зависимости м/у этой вел-ой и величинами, найденными прямыми измерениями

3. Совокупные измерения – осуществляются путём одновременн измерения нескольких одноимённых величин, при кот. искомое значение находят решением сист-иы уравнений, получаемых в рез-те прямых измерений различных сочетаний этих величин.

4. Совместные – производимые одновременно измерения 2-х или нескольких неодноимённых величин. Цель этих измерений – нахождение функциональной связи м/у величинами

5. Динамические измерения (в динамическом режиме). Если нельзя пренебречь изменением величины во времени (измерение мгновенного значения переменного тока или напряж).

12. Статические – при котор. измер. велич. остается постоянной во времени

Динамические – в процессе котор. измеряемая величина изменяется и явл не постоянной во времени.

13

14

**15.** Принципы измерений. Методы измерений.

**Принцип измерений** (англ. principle of measurement) – физическое явление или эффект, положенное в основу измерений.
Примеры:

* Применение эффекта Джозефсона для измерения электрического напряжения.
* Применение эффекта Пельтье для измерения поглощенной энергии ионизирующих излучений.
* Применение эффекта Доплера для измерения скорости.
* Использование силы тяжести при измерении массы взвешиванием.

**Метод измерений** (англ. method of measurement) – прием или совокупность приемов сравнения измеряемой физической величины с ее единицей в соответствии с реализованным принципом измерений.

**Метод непосредственной оценки** – метод измерений, при котором значение величины определяют непосредственно по показывающему средству измерений.

**Метод сравнения с мерой** – метод измерений, в котором измеряемую величину сравнивают с величиной, воспроизводимой мерой.
Примеры:

* Измерение массы на рычажных весах с уравновешиванием гирями (мерами массы с известным значением).
* Измерение напряжения постоянного тока на компенсаторе сравнением с известной ЭДС нормального элемента.

**Нулевой метод измерений** (англ. null method of measurement) – метод сравнения с мерой, в котором результирующий эффект воздействия измеряемой величины и меры на прибор сравнения доводят до нуля.

**Метод измерений замещением** (англ. substitution method of measurement) – метод сравнения с мерой, в котором измеряемую величину замещают мерой с известным значением величины.
Пример. Взвешивание с поочередным помещением измеряемой массы и гирь на одну и ту же чашку весов (метод Борда).

**Метод измерений дополнением** – метод сравнения с мерой, в котором значение измеряемой величины дополняется мерой этой же величины с таким расчетом, чтобы на прибор сравнения воздействовала их сумма, равная заранее заданному значению.

**Дифференциальный метод измерений** (англ. differential method of measurement) – метод измерений, при котором измеряемая величина сравнивается с однородной величиной, имеющей известное значение, незначительно отличающееся от значения измеряемой величины, и при котором измеряется разность между этими двумя величинами.

**Контактный метод измерений** – метод измерений, основанный на том, что чувствительный элемент прибора приводится в контакт с объектом измерения.
Примеры:

* Измерение диаметра вала измерительной скобой или контроль проходным и непроходным калибрами.
* Измерение температуры тела термометром.

**Бесконтактный метод измерений** – метод измерений, основанный на том, что чувствительный элемент средства измерений не приводится в контакт с объектом измерения.
Примеры:

* Измерение температуры в доменной печи пирометром.
* Измерение расстояния до объекта радиолокатором.

16.Источники погрешности результатов измерений.

Непосредственной задачей измерения является определение значений измеряемой величины. В  результате измерения физической величины с истинным значением Хи мы получаем оценку этой величины Хизм. - результат измерений. При этом следует четко различать два понятия: ***истинные значения*** физических величин и их эмпирические проявления –***действительные значения***, которые являются результатами измерений и в конкретной измерительной задаче могут приниматься в качестве истинных значений. Истинное значение величины неизвестно и оно применяют только в теоретических исследованиях.Результаты измерений являются продуктами нашего познания и представляют собой приближенные оценки значений величин, которые находятся в процессе измерений. Степень приближения полученных оценок к истинным (действительным) значениям измеряемых величин зависит от многих факторов: метода измерений,  использованных средств измерений и их погрешностей, от свойств органов чувств операторов, проводящих измерения, от условий, в которых проводятся измерения и т.д. Поэтому между истинным значением физической величины и результатом измерений всегда имеется различие, которое выражается***погрешностью измерений*** (то же самое, что погрешностью результата измерений).
***Погрешность результата измерения*** — отклонение результата измерения от истинного (действительного) значения измеряемой величины:
                                              
Так как истинное значение измеряемой величины всегда неизвестно и на практике мы имеем дело с действительными значениями величин *Хд*, то формула для определения погрешности в связи с этим приобретает вид:
                             

17. Абсолютная, относительная и приведенная погрешности

***Абсолютная, относительная и приведенная погрешности.***Под *абсолютной погрешностью*  понимается алгебраическая разность между номинальным и действительным значениями измеряемой величины.  - абсолютные погрешности (см.рис.2.1).

Однако в большей степени точность средства измерений характеризует *относительная погрешность***,** т.е. выраженное в процентах отношение абсолютной погрешности к действительному значению измеряемой или воспроизводимой данным средством измерений величины.   - относительные погрешности.

Если диапазон измерения прибора охватывает и нулевое значение измеряемой величины, то относительная погрешность обращается в бесконечность в соответствующей ему точке шкалы. В этом случае пользуются понятием *приведенной погрешности***,** равной отношению абсолютной погрешности измерительного прибора к некоторому нормирующему значению. В качестве нормирующего значения принимается значение, характерное для данного вида измерительного прибора. Это может быть, например, диапазон измерений, верхний предел измерений, длина шкалы и т.д.  - приведенные погрешности, где  и  - диапазон изменения величин. Выбор  и  в каждом конкретном случае разный из-за нижнего предела (чувствительности) прибора.

18. Классификация погрешностей по характеру изменения результатов при повторных измерениях.

***Абсолютная погрешность*** выражается в единицах измеряемой величины, а ***относительная погрешность*** представляет собой отношение абсолютной погрешности к измеренному (действительному) значению величины и ее численное значение выражается либо в процентах, либо в долях единицы.
Опыт проведения измерений показывает, что при многократ-ных измерениях одной и той же неизменной физической величины при постоянных условиях погрешность измерений можно представить в виде двух слагаемых, которые по-разному проявляются от измерения к измерению. Существуют факторы, постоянно или закономерно изменяющиеся в процессе проведения измерений и влияющие на результат измерений и его погрешность. Погрешности, вызываемые такими факторами, называются ***систематическими.***
***Систематическая погрешность*** – составляющая погреш-ности измерения, остающаяся постоянной или закономерно изменяющаяся при повторных измерениях одной и той же величины. В зависимости от характера изменения систематические погрешности  подразделяются на***постоянные, прогрессирующие, периодические, изменяющиеся по сложному закону.***
Близость к нулю систематической погрешности отражает ***правильность измерений***.
Систематические погрешности обычно оцениваются либо путем теоретического ***анализа условий измерения***, основываясь на известных свойствах средств измерений, либо использованием ***более точных средств*** ***измерений***. Как правило, систематические погрешности стараются исключить с помощью поправок. ***Поправка***представляет собой значение величины, вводимое в неисправленный результата измерения с целью исключения систематической погрешности. Знак поправки противоположен знаку величины. На возникновение погрешностей влияют также и факторы, нерегулярно появляющиеся и неожиданно исчезающие. Причем интенсивность их тоже не остается постоянной. Результаты измерения в таких условиях имеют различия, которые индивидуально непредсказуемы, а присущие им закономерности проявляются лишь при значительном числе измерений. Погрешности, появляющиеся в результате действия таких факторов, называются ***случайными погрешностями***.
***Случайная погрешность*** – составляющая погрешности измерения, изменяющаяся случайным образом (по знаку и значению) при повторных измерениях одной и той же величины, проведенных с одинаковой тщательностью.
Незначительность случайных погрешностей говорит о хорошей ***сходимости******измерений,*** то есть о близости друг к другу результатов измерений, выполненных повторно одними и теми же средствами, одним и тем же методом, в одинаковых условиях и с одинаковой тщательностью.
Обнаруживаются случайные погрешности путем ***повторных измерений*** одной и той же величины в одних и тех же условиях. Они не могут быть исключены опытным путем, но могут быть оценены при обработке результатов наблюдений. Деление погрешностей измерений на случайные и систематические очень важно, т.к. учет и оценка этих составляющих погрешности требует разных подходов.
Факторы, вызывающие погрешности, как правило, можно свести к общему уровню, когда влияние их на формирование погрешности является более или менее одинаковым. Однако некоторые факторы могут проявляться  неожиданно сильно, например, резкое падение напряжения в сети. В таком случае могут возникать погрешности, существенно превышающие погрешности, оправданные условиями измерений, свойствами средств измерений и метода измерений, квалификацией оператора. Такие погрешности называются ***грубыми, или промахами***.
***Грубая погрешность (промах***) – погрешность результата отдельного измерения, входящего в ряд измерений, которая для данных условий резко отличается от остальных значений погрешности. Грубые погрешности необходимо всегда исключать из рассмотрения, если известно, что они являются результатом очевидных промахов при проведении измерений. Если же причины появления резко выделяющихся наблюдений установить нельзя, то для решения вопроса об их исключении используют статистические методы. Существует несколько критериев, которые позволяют выявить грубые погрешности. Некоторые из них рассмотрены ниже в разделе об обработке результатов измерений.

19. Классификация погрешностей по причине возникновения.

 Представленная выше классификация погрешностей измерений связана с***причинами***их возникновения. Кроме этого существуют и другие признаки, по которым классифицируются погрешности.
По ***характеру проявления***  (свойствам погрешностей) они разделяются на систематические и случайные, по ***способам выражения*** - на абсолютные и относительные.
***Абсолютная погрешность*** выражается в единицах измеряемой величины, а ***относительная погрешность*** представляет собой отношение абсолютной погрешности к измеренному (действительному) значению величины и ее численное значение выражается либо в процентах, либо в долях единицы.
Опыт проведения измерений показывает, что при многократ-ных измерениях одной и той же неизменной физической величины при постоянных условиях погрешность измерений можно представить в виде двух слагаемых, которые по-разному проявляются от измерения к измерению. Существуют факторы, постоянно или закономерно изменяющиеся в процессе проведения измерений и влияющие на результат измерений и его погрешность. Погрешности, вызываемые такими факторами, называются ***систематическими.***
***Систематическая погрешность*** – составляющая погреш-ности измерения, остающаяся постоянной или закономерно изменяющаяся при повторных измерениях одной и той же величины. В зависимости от характера изменения систематические погрешности  подразделяются на***постоянные, прогрессирующие, периодические, изменяющиеся по сложному закону.***
Близость к нулю систематической погрешности отражает ***правильность измерений***.
Систематические погрешности обычно оцениваются либо путем теоретического ***анализа условий измерения***, основываясь на известных свойствах средств измерений, либо использованием ***более точных средств*** ***измерений***. Как правило, систематические погрешности стараются исключить с помощью поправок. ***Поправка***представляет собой значение величины, вводимое в неисправленный результата измерения с целью исключения систематической погрешности. Знак поправки противоположен знаку величины. На возникновение погрешностей влияют также и факторы, нерегулярно появляющиеся и неожиданно исчезающие. Причем интенсивность их тоже не остается постоянной. Результаты измерения в таких условиях имеют различия, которые индивидуально непредсказуемы, а присущие им закономерности проявляются лишь при значительном числе измерений. Погрешности, появляющиеся в результате действия таких факторов, называются ***случайными погрешностями***.
***Случайная погрешность*** – составляющая погрешности измерения, изменяющаяся случайным образом (по знаку и значению) при повторных измерениях одной и той же величины, проведенных с одинаковой тщательностью.
Незначительность случайных погрешностей говорит о хорошей ***сходимости******измерений,*** то есть о близости друг к другу результатов измерений, выполненных повторно одними и теми же средствами, одним и тем же методом, в одинаковых условиях и с одинаковой тщательностью.
Обнаруживаются случайные погрешности путем ***повторных измерений*** одной и той же величины в одних и тех же условиях. Они не могут быть исключены опытным путем, но могут быть оценены при обработке результатов наблюдений. Деление погрешностей измерений на случайные и систематические очень важно, т.к. учет и оценка этих составляющих погрешности требует разных подходов.
Факторы, вызывающие погрешности, как правило, можно свести к общему уровню, когда влияние их на формирование погрешности является более или менее одинаковым. Однако некоторые факторы могут проявляться  неожиданно сильно, например, резкое падение напряжения в сети. В таком случае могут возникать погрешности, существенно превышающие погрешности, оправданные условиями измерений, свойствами средств измерений и метода измерений, квалификацией оператора. Такие погрешности называются ***грубыми, или промахами***.
***Грубая погрешность (промах***) – погрешность результата отдельного измерения, входящего в ряд измерений, которая для данных условий резко отличается от остальных значений погрешности. Грубые погрешности необходимо всегда исключать из рассмотрения, если известно, что они являются результатом очевидных промахов при проведении измерений. Если же причины появления резко выделяющихся наблюдений установить нельзя, то для решения вопроса об их исключении используют статистические методы. Существует несколько критериев, которые позволяют выявить грубые погрешности. Некоторые из них рассмотрены ниже в разделе об обработке результатов измерений.

20.  По условиям проведения измерений погрешности средств измерений разделяются:

**^ 1) основная погрешность** – погрешность средства измерений, применяемого в нормальных условиях.

**Нормальные условия** устанавливаются нормативно-техническими документами на виды средств измерений или отдельные их типы. Установление условий применения и особенно нормальных условий является весьма важным для обеспечения единообразия метрологических характеристик средств измерений. В противном случае погрешности средств измерений одного и того же типа, отнесенные к различным внешним условиям применения, будут несопоставимы. Выделение основной погрешности, соответствующей некоторым стандартным условиям применения, является одним из важных факторов обеспечения единства измерений.

В большинстве нормативно-технических документов на средства измерений к **нормальным** относятся следующие внешние условия:

- температура окружающей среды 293 К ± 5 К;

- относительная влажность 65 % ± 15 %;

- атмосферное давление 101,3 кПа ± 4 кПа (750 мм рт. ст. ± 30 мм рт. ст.);

- напряжение питающей электрической сети (для электрических и других средств измерений, имеющих электрические цепи) 220 В ± 2 % с частотой 50 Гц.

Для некоторых средств измерений допускается отклонение значений влияющих условий от нормальных. В этом случае кроме нормальных в техническом паспорте, техническом описании и других документах на тип средства измерений указываются **рабочие условия**, в пределах которых допускается эксплуатировать средства измерений с гарантированными метрологическими характеристиками (например, термопары могут эксплуатироваться при температурах от – 200 ºС до + 2800 ºС;

**^ 2) дополнительная погрешность** – составляющая погрешности средства измерений, возникающая дополнительно к основной погрешности вследствие отклонения какой-либо из влияющих величин от нормального ее значения или вследствие ее выхода за пределы нормальной области значений.

Принято различать дополнительные погрешности по отдельным влияющим величинам (дополнительная температурная погрешность, дополнительная, погрешность за счет изменения атмосферного давления и т. д.). Как правило, наиболее значимой влияющей величиной является температура окружающей среды.

21. Классификация погрешностей по характеру изменения физической величины.

**1) статическая погрешность средства измерений** – погрешность средства измерений, применяемого при измерении физической величины, принимаемой за неизменную.

**^ 2) динамическая погрешность средства измерений** – погрешность средства измерений, возникающая при измерении изменяющейся (в процессе измерений) физической величины

Проведенная классификация погрешностей измерений не является формальностью, с помощью которой можно детализировать их с тех или иных сторон представления, различия и причинности. Данная классификация широко используется при изучении погрешностей, в том числе с помощью воспроизведения (имитации) условий, при которых в процессе производства измерений проявляются соответствующие погрешности. Кроме этого, в большинстве случаев проведения экспериментов, когда результат измерений необходимо знать с погрешностью, не превышающей заданную, приходится учитывать общую погрешность измерений путем суммирования отдельных ее составляющих, различающихся по содержательным и количественным признакам.

5.3 Зависимость изменения погрешностей при различных формах их представления от значения измеряемой величины

22. Характеристики средств измерений. Динамические характеристики средств измерений.

**Метрологические характеристики –** это характеристики свойств средства измерений, оказывающие влияние на результат измерения и его погрешности.

**Нормируемые метрологические характеристики средства измерений**– совокупность метрологических характеристик данного типа средств измерений, устанавливаемая нормативными документами на средства измерений.

**^ Действительные метрологические характеристики средства измерений**– совокупность метрологических характеристик данного типа средств измерений, определяемые экспериментально.

Номенклатура метрологических характеристик, правила выбора комплексов нормируемых метрологических характеристик для средств измерений и способы их нормирования определяются стандартом ГОСТ 8.009-84 «ГСИ. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений».

Метрологические характеристики средств измерений позволяют:

- определять результаты измерений и рассчитывать оценки характеристик инструментальной составляющей погрешности измерения в реальных условиях применения средств измерений;

- рассчитывать метрологические характеристики каналов измерительных систем, состоящих из ряда средств измерений с известными метрологическими характеристиками;

- производить оптимальный выбор средств измерений, обеспечивающих требуемое качество измерений при известных условиях их применения;

- сравнивать средства измерений различных типов с учетом условий применения.

К основным метрологическим характеристикам средств измерений можно отнести:

**- функция преобразования F(X).**Данная функция нормируется для измерительных преобразователей и приборов с неименованной шкалой или со шкалой, отградуированной в единицах, отличных от единиц входной величины. Она задается в виде формулы, таблицы или графика и используется для определения значений измеряемой величины Х в рабочих условиях применения средств измерений по известному значению информативного параметра его выходного сигнала: Х = F-1(Y), F-1 – функция, обратная функции преобразования; Y – показания средства измерений;

**- значение Y однозначной или значение Yi многозначной меры.** Для этих характеристик нормируются номинальные или индивидуальные значения. Они используются для устройств, применяемых в качестве мер;

**- цена деления шкалы измерительного прибора или многозначной меры.** Нормирование цены деления производится для показывающих приборов с равномерной шкалой, функция преобразования которых отображается на именованной шкале. При неравномерной шкале нормируется минимальная цена деления;

**- характеристики цифрового кода, используемого в средствах измерений и их элементах.**К ним относятся: вид выходного кода, число его разрядов, цена единицы младшего разряда. Эти характеристики нормируются для цифровых приборов.

**^ Точностные характеристики средства измерений**– совокупность метрологических характеристик средства измерений, влияющих на погрешность измерения. К точностным характеристикам относят погрешность средства измерении, нестабильность, порог чувствительности, дрейф нуля и др.

Рассмотрим одну из таких характеристик – чувствительность средства измерений.

**^ Чувствительность средства измерений** – свойство средства измерений, определяемое отношением изменения выходного сигнала этого средства к вызывающему его изменению измеряемой величины. Различают абсолютную и отно­сительную чувствительность. Абсолютную чувствительность определяют по формуле:
S = Dl / Dx, (6.7)
относительную чувствительность – по формуле:
S0 =Dl / Dx / x, (6.8)
где D1 – изменение сигнала на выходе;

х – измеряемая величина;

Dх – изменение измеряемой величины.

**^ Порог чувствительности средства измерений**– характеристика средства измерений в виде наименьшего значения изменения физической величины, начиная с которого может осуществляться ее измерение данным средством.

23. Классы точности средств измерений. Формы представления погрешностей измерений при установлении классов точности.

**Класс точности средств измерений**– обобщенная характеристика данного типа средств измерений, как правило, отражающая уровень их точности, выражаемая пределами допускаемых основной и дополнительных погрешностей, а также другими характеристиками, влияющими на точность.

Класс точности дает возможность судить о том, в каких пределах находится погрешность средства измерений одного типа, но не является непосредственным показателем точности измерений, выполняемых с помощью каждого из этих средств. Это важно при выборе средств измерений в зависимости от заданной точности измерений.

Для установления классов точности средств измерений во многих странах применяются общие правила, в соответствии с которыми производится количественная оценка гарантированных границ погрешности средств измерений данного типа. В нашей стране такие правила содержатся в ГОСТ 8.401-80 «Классы точности средств измерений. Общие требования». Класс точности не устанавливается на средства измерений, у которых отдельно нормируются систематическая и случайная составляющие основной погрешности, и в тех случаях, когда динамические погрешности являются превалирующими. Кроме того, классы точности не устанавливаются на средства измерений, при использовании которых поправки в результаты измерений с целью исключения дополнительных погрешностей вносить не предусматривается.

Классы точности указываются в частных стандартах (технических условиях), содержащих конкретные технические требования к тем или иным типам средств измерений. Если средство измерения предназначено для измерений нескольких величин (например, для измерения электрических напряжения и сопротивления), то класс точности определяется для каждой из величин. Так же определяется класс точности для средств измерений, имеющих несколько диапазонов измерений: каждый диапазон имеет свой класс точности.

Присваиваются классы точности средствам измерений при их разработке (по результатам приемочных испытаний). В связи с тем, что в процессе эксплуатации средств измерений их метрологические характеристики обычно ухудшаются, то допускается понижать класс точности по результатам поверки (калибровки) средства измерения.

Класс точности измерительных приборов в большинстве случаев выражается пределами допускаемой основной приведенной или относительной погрешности. При этом основной для определения формы представления класса точности прибора является характер изменения основной абсолютной погрешности средства измерений:

**^ 1) если основная абсолютная погрешность имеет аддитивный характер (Δ = а),**то класс точности представляется пределами допускаемой приведенной погрешности γ, %:
γ = ± (Δ / ХN) · 100 % = ± р, (6.2)
где р – отвлеченное положительное число;

ХN – нормирующее значение, выраженное в тех же единицах, что и Δ;

**^ 2) если основная абсолютная погрешность имеет мультипликативный характер (Δ = bх)**, то класс точности представляется пределами допускаемой относительной погрешности δ, %:
δ = ± (Δ / х) · 100 % = ± q, (6.3)
где х – показания средства измерений (без учета знака);

q – отвлеченное положительное число;

**^ 3) если основная абсолютная погрешность имеет и аддитивную, и мультипликативную составляющие (Δ = а + bх),**то класс точности представляется пределами допускаемой относительной погрешности δ, %:
δ = ± [с + d(|XК / x| – 1)], % (6.4)
где ХК – больший (по модулю) из пределов измерений;

c и d – положительный числа.

В некоторых случаях класс точности представляется пределами допускаемой основной абсолютной погрешности Δ, определяемыми по формулам:
Δ = ± а (6.5)
или
Δ = ± (а + bx), (6.6)
где а и b – положительные числа, не зависящие от х.

Положительные числа p, q, c, d выбираются из ряда 1·10n; 1,5·10n; (1,6·10n); 2·10n; 2,5·10n; (3·10n); 4·10n; 5·10n; 6·10n (n = 1, 0, -1, -2 и т.д.). Значения, указанные в скобках, не устанавливают для вновь разрабатываемых средств измерений.

На практике редко случается, когда абсолютная погрешность чисто аддитивна или чисто мультипликативна. Поэтому класс точности в виде формулы (6.2) устанавливается, когда мультипликативной составляющей можно пренебречь, а в виде (6.3) – когда несущественна аддитивная составляющая.

В обоснованных случаях, если пределы допускаемой основной погрешности не могут быть приведены к формулам (6.2)…(6.6), допускается класс точности устанавливать в виде более сложных формул или в виде графика.

1. Выбор количества измерений. Состоятельность оценки. Несмещённость оценки. Эффективность оценки.
2. Порядок идентификации законов распределения величин по результатам измерений.

На практике измерений знание реального закона распределения измеренных величин необходимо для получения достоверных результатов измерений. После проведения серии измерений строится эмпирический закон распределения измеренной величины и нужно сопоставить ему модель теоретического закона распределения, то есть идентифицировать неизвестный нам закон возможных значений измеряемой величины. Эта задача решается с помощью критериев согласия, наиболее применяемым из которых является критерий согласия хи-квадрат () . Основные принципы его использования следующие.

Пусть произведено ***n*** независимых измерений некоторой величины , рассматриваемой как случайной. Результаты измерений представляют в виде вариационного ряда, то есть в виде последовательности измеренных значений величины, расположенных в порядке возрастания от наименьшего к наибольшему. Далее весь диапазон измеренных значений величины разделяется на некоторое число разрядов ***k*** (интервалов). Число этих разрядов определяется в соответствии с соотношением :

,

где ***n –***число измерений.

Обычно значение ***k*** округляют до большего ближайшего целого.

После определения числа разрядов вариационного ряда строится статистический ряд–таблица, в которой приведены длины разрядов в соответствующих единицах измерения (в порядке их соответствия оси абсцисс измеряемой величины), количество значений величины, оказавшихся в том или ином разряде, а также их статистические частоты, принимаемые в качестве вероятностей появления данного значения измеряемой величины.

Далее в каждом разряде определяем теоретическую вероятность появления данного значения измеряемой величины в соответствии с формулой (14), где в качестве математического ожидания и среднеквадратического значения измеряемой величины принимаем ее среднее арифметическое значение и статистическое среднеквадратическое значение, которые определяются в соответствии со следующими формулами:



где – среднее арифметическое значение  в i-ом разряде, – статистическая вероятность данного значения измеряемой величины в i-ом разряде:



где  – статистическое среднеквадратическое значение.

В качестве меры расхождения между теоретическими вероятностями и статистическими частотами критерием согласия хи-квадрат используем величину:

 (17)

где ***n***и ***k*** – число измерений и число разрядов статистического ряда, соответственно.

Используя формулу (17), находим искомое значение  и с помощью соответствующих математических таблиц по известному значению  в зависимости от числа степеней свободы ***r*** распределения , где , определяем вероятность сходимости эмпирического и теоретического законов распределения. Соответствующие математические таблицы приведены в **Приложении 2**данного учебного пособия. Отметим, что при использовании критерия согласия хи-квадрат в каждом разряде (интервале) должно быть не менее пяти независимых значений результата измерений.

1. Международные метрологические организации.

**Международные метрологические организации**, организации, созданные на основе международных соглашений для осуществления и хранения основных единиц физических величин и для достижения международного единства мер. В области метрологии, измерительной техники и приборостроения имеется (1973) 3 М. м. о.: организация стран — членов [Метрической конвенции](http://slovari.yandex.ru/~%D0%BA%D0%BD%D0%B8%D0%B3%D0%B8/%D0%91%D0%A1%D0%AD/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F%20%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D1%86%D0%B8%D1%8F/) (1875), Международная организация законодательной метрологии (1956) и Международная конфедерация по измерительной технике и приборостроению (1958). Советский Союз состоит членом двух первых организаций и принимает активное участие в их деятельности. Членом третьей организации является научно-техническое общество (НТО) Министерства приборостроения СССР.

В соответствии с метрической конвенцией не реже 1 раза в 6 лет созываются [Генеральные конференции по мерам и весам](http://slovari.yandex.ru/~%D0%BA%D0%BD%D0%B8%D0%B3%D0%B8/%D0%91%D0%A1%D0%AD/%D0%93%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5%20%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D1%86%D0%B8%D0%B8%20%D0%BF%D0%BE%20%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%BC%20%D0%B8%20%D0%B2%D0%B5%D1%81%D0%B0%D0%BC/), принимающие решения по совершенствованию [метрической системы мер](http://slovari.yandex.ru/~%D0%BA%D0%BD%D0%B8%D0%B3%D0%B8/%D0%91%D0%A1%D0%AD/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F%20%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%20%D0%BC%D0%B5%D1%80/). Эти решения подготавливает Международный комитет мер и весов, состоящий из представителей 18 стран. При комитете действует 7 консультативных комитетов: а) по единицам, б) по определению метра, в) по определению секунды, г) по термометрии, д) по электричеству, е) по фотометрии и ж) по эталонам для измерения ионизирующих излучений. Сессии комитета созываются не реже 1 раза в 2 года.

Международное бюро мер и весов (Bureau International des Poids et Mesurcs — BIPM), находящееся в Севре (близ Парижа), является научным учреждением, в котором хранятся международные эталоны основных единиц и выполняются международные метрологические работы, связанные с разработкой и хранением международных эталонов и сличением национальных эталонов с международными и между собой.

Международная организация законодательной метрологии (МОЗМ; L’Organisation Internationale de Metrologie legale — OIML), насчитывает 37 стран-членов и 8 стран-корреспондентов (1972). В задачи этой организации входят создание центра документации и информации о национальных метрологических службах и унификация метрологических правил, устанавливаемых и контролируемых правительств, органами. В рамках МОЗМ существует Международное бюро законодательной метрологии (Париж). Его деятельностью руководит Международный комитет законодательной метрологии. Международные конференции по законодательной метрологии созываются не реже 1 раза в 6 лет.

Международная конфедерация по измерительной технике и приборостроению (ИМЕКО; International Measurement Confederation) объединяет 19 национальных научно-технических обществ по измерительной технике и приборостроению (1972).

Конфедерацией регулярно (1 раз в 3 года) созываются международные конгрессы по измерительной технике и приборостроению. В промежутках между конгрессами проводятся симпозиумы по отдельным проблемам метрологии, измерительной техники, технологии приборостроения. Генеральный комитет ИМЕКО, ответственный за организационную работу, находится в Венгрии.

В рамках [Совета экономической взаимопомощи](http://slovari.yandex.ru/~%D0%BA%D0%BD%D0%B8%D0%B3%D0%B8/%D0%91%D0%A1%D0%AD/%D0%A1%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D1%82%20%D1%8D%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B9%20%D0%B2%D0%B7%D0%B0%D0%B8%D0%BC%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D1%89%D0%B8/) (СЭВ) организовано научно-техническое сотрудничество социалистических стран в области метрологии. При постоянной комиссии СЭВ по стандартизации в 1971 создана секция метрологии, призванная руководить работами по сличению национальных эталонов, созданию единой системы эталонов СЭВ на основе [Международной системы единиц](http://slovari.yandex.ru/~%D0%BA%D0%BD%D0%B8%D0%B3%D0%B8/%D0%91%D0%A1%D0%AD/%D0%9C%D0%B5%D0%B6%D0%B4%D1%83%D0%BD%D0%B0%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%20%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D1%86/), единых норм точности и методов учёта количества и испытания качества сырья, материалов и продукции.

Кроме перечисленных М. м. о., ряд метрологических вопросов изучают другие международные организации. Так, в Международной организации по стандартизации (ИСО; International Organization for Standartization) работает технический комитет ИСО (ТК 12), занимающийся стандартизацией единиц; в Международной электротехнической комиссии (МЭК) — технический комитет № 24 по электрическим величинам и единицам.

1. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений».

|  |  |
| --- | --- |
| N 102-ФЗ | **26 июня 2008 года** |
| РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЗАКОНОБ ОБЕСПЕЧЕНИИ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙПринятГосударственной Думой11 июня 2008 годаОдобренСоветом Федерации18 июня 2008 года(в ред. Федеральных законов от 18.07.2011 N 242-ФЗ,от 30.11.2011 N 347-ФЗ)Глава 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ **Статья 1. Цели и сфера действия настоящего Федерального закона** 1. Целями настоящего Федерального закона являются:1) установление правовых основ обеспечения единства измерений в Российской Федерации;2) защита прав и законных интересов граждан, общества и государства от отрицательных последствий недостоверных результатов измерений;3) обеспечение потребности граждан, общества и государства в получении объективных, достоверных и сопоставимых результатов измерений, используемых в целях защиты жизни и здоровья граждан, охраны окружающей среды, животного и растительного мира, обеспечения обороны и безопасности государства, в том числе экономической безопасности;4) содействие развитию экономики Российской Федерации и научно-техническому прогрессу.2. Настоящий Федеральный закон регулирует отношения, возникающие при выполнении измерений, установлении и соблюдении требований к измерениям, единицам величин, эталонам единиц величин, стандартным образцам, средствам измерений, применении стандартных образцов, средств измерений, методик (методов) измерений, а также при осуществлении деятельности по обеспечению единства измерений, предусмотренной законодательством Российской Федерации об обеспечении единства измерений, в том числе при выполнении работ и оказании услуг по обеспечению единства измерений.3. Сфера государственного регулирования обеспечения единства измерений распространяется на измерения, к которым в целях, предусмотренных частью 1 настоящей статьи, установлены обязательные требования и которые выполняются при:1) осуществлении деятельности в области здравоохранения;2) осуществлении ветеринарной деятельности;3) осуществлении деятельности в области охраны окружающей среды;4) осуществлении деятельности по обеспечению безопасности при чрезвычайных ситуациях;5) выполнении работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда;6) осуществлении производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта;7) осуществлении торговли и товарообменных операций, выполнении работ по расфасовке товаров;8) выполнении государственных учетных операций;9) оказании услуг почтовой связи и учете объема оказанных услуг электросвязи операторами связи;10) осуществлении деятельности в области обороны и безопасности государства;11) осуществлении геодезической и картографической деятельности;12) осуществлении деятельности в области гидрометеорологии;13) проведении банковских, налоговых и таможенных операций;14) выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям;15) проведении официальных спортивных соревнований, обеспечении подготовки спортсменов высокого класса;16) выполнении поручений суда, органов прокуратуры, государственных органов исполнительной власти;17) осуществлении мероприятий государственного контроля (надзора);18) осуществлении деятельности в области использования атомной энергии.(п. 18 введен Федеральным законом от 30.11.2011 N 347-ФЗ)4. К сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений относятся также измерения, предусмотренные законодательством Российской Федерации о техническом регулировании.5. Сфера государственного регулирования обеспечения единства измерений распространяется также на единицы величин, эталоны единиц величин, стандартные образцы и средства измерений, к которым установлены обязательные требования.6. Обязательные требования к измерениям, эталонам единиц величин, стандартным образцам и средствам измерений устанавливаются законодательством Российской Федерации об обеспечении единства измерений и законодательством Российской Федерации о техническом регулировании. Обязательные требования к единицам величин, выполнению работ и (или) оказанию услуг по обеспечению единства измерений устанавливаются законодательством Российской Федерации об обеспечении единства измерений.7. Особенности обеспечения единства измерений при осуществлении деятельности в области обороны и безопасности государства и в области использования атомной энергии устанавливаются Правительством Российской Федерации.(часть 7 в ред. Федерального закона от 30.11.2011 N 347-ФЗ) |  |

1. Компетенция Госстандарта РФ в области обеспечения единства измерений.

29 В соответствии с законом «Об обеспечении единства измерений» государствен­ный метрологический контроль и надзор осуществляются Государственной мет­рологической службой Госстандарта России.

Государственный метрологический контроль и надзор (ГМК и Н), осуществ­ляемые с целью проверки соблюдения метрологических правил и норм, распро­страняются на следующие сферы деятельности:

* здравоохранение, ветеринарию, охрану окружающей среды, обеспечение без­опасности труда;
* торговые операции и взаимные расчеты между покупателем и продавцом, в том числе на операции с применением игровых автоматов и устройств;
* государственные учетные операции;
* обеспечение обороны государства;
* геодезические и гидрометеорологические работы;
* банковские, налоговые, таможенные и почтовые операции;
* производство продукции, поставляемой по контрактам для государственных нужд в соответствии с законодательством Российской Федерации;
* испытания и контроль качества продукции в целях определения соответствия обязательным требованиям государственных стандартов Российской Феде­рации;
* обязательная сертификация продукции и услуг;
* измерения, проводимые по поручению органов суда, прокуратуры, арбитраж­ного суда, государственных органов управления Российской Федерации;
* регистрация национальных и международных спортивных рекордов.

Метрологический контроль и надзор метрологическими службами юридических лиц осуществляются путем:

* калибровки средств измерений;
* надзора за состоянием и применением средств измерений (аттестованными для выполнения измерений), эталонами единиц величин (применяемыми для калибровки средств измерений), соблюдением метрологических правил и норм нормативных документов по обеспечению единства измерений;
* выдачи обязательных предписаний, направленных на предотвращение, пре­кращение или устранение нарушений метрологических правил и норм;
* проверки своевременности представления средств измерений на испытаниях в целях утверждения типа средств измерений, а также на поверку и калибровку.

Государственный метрологический контроль включает:

* 1. Утверждение типа средств измерений.
	2. Поверку средств измерений, в том числе эталонов.
	3. Лицензирование деятельности юридических и физических лиц по изготовле­нию, ремонту средств измерений.

**Государственный метрологический контроль включает:**

Утверждение типа средств измерений.

Поверку средств измерений, в том числе эталонов.

Лицензирование деятельности юридических и физических лиц по изготовле­
нию, ремонту средств измерений.

Утверждение типа средств измерений производится Госстандартом России в со­ответствии с постановлением Госстандарта России от 8.02.94 № 8 «Порядок про­ведения испытаний и утверждения типа средств измерений» и удостоверяется сертификатом об утверждении типа средств измерений. Срок действия этого сертификата устанавливается при его выдаче Госстандартом России. Госстан­дарт вносит это средство измерений в Государственный реестр.

Испытания средств измерений для целей утверждения их типа проводятся госу­дарственными научными метрологическими центрами Госстандарта России, ак­кредитованными им в качестве государственных центров испытаний средств из­мерений.

* Система испытаний и утверждения типа средств измерений включает:
* испытания средств измерений с целью утверждения типа;
* принятие решения об утверждении типа;
* его государственную регистрацию (внесение в реестр) и выдачу сертификата об утверждении типа;
* испытания средств измерений на соответствие утвержденному типу;
* признание утверждения типа или результатов испытаний типа, проведенных компетентными организациями зарубежных стран;
* информационное обслуживание потребителей измерительной техники, кон­трольно-надзорных органов и органов осударственного управления.

Программа испытаний средств измерений может предусматривать только опре­деление метрологических характеристик конкретных образцов средств измере­ний и экспериментальную апробацию методики поверки, что по объему работ равносильно метрологической аттестации.

На средство измерений утвержденного типа и на эксплуатационные документы, сопровождающие каждый экземпляр, наносится знак утверждения тина средств измерений установленной формы.

В соответствии с международными соглашениями России Госстандарт РФ мо­жет принять решение о признании результатов испытаний и утверждения типа, проведенных в зарубежной стране. Это обязательное условие для внесения типа импортируемого средства измерения в Государственный реестр и его примене­ния в России.

Поверка средств измерений. Средства измерений (СИ), подлежащие государст­венному метрологическому контролю и надзору, подвергаются поверке органа­ми Государственной метрологической службы при выпуске из производства или ремонта, при ввозе по импорту и эксплуатации. Допускаются продажа и выдача напрокат только поверенных средств измерений.

В отличие от процедуры утверждения типа, в которой участвует типовой пред­ставитель (СИ), поверке подлежит каждый экземпляр СИ.

Перечни групп средств измерений, подлежащих поверке, утверждаются Госстан­дартом России.

По решению Госстандарта России право поверки средств измерений может быть предоставлено аккредитованным метрологическим службам юридических лиц. Поверочная деятельность, осуществляемая аккредитованными метрологически­ми службами юридических лиц, контролируется органами Государственной мет­рологической службы по месту расположения этих юридических лиц.

Все выпускаемые средства измерения из производства или ремонта, ввозимые средства измерений и используемые в целях эксплуатации, проката или про­дажи, должны быть своевременно представлены на поверку. Положительные результаты поверки средств измерений удостоверяются поверительным клеймом или свидетельством о поверке.

Подробнее содержание поверки изложено в п. 3.7.4. , .

Лицензирование деятельности юридических и физических лиц по изготовлению, ремонту средств измерений производится после проверки органами Государст­венной метрологической службы наличия необходимых для этой деятельности условий, а также соблюдения лицами, осуществляющими эту деятельность, уста­новленных метрологических правил и норм. В случаях нарушения установлен­ных условий лицензия аннулируется.

Лицензия выдается на срок не более пяти лет. Орган, выдавший лицензию, обя­зан проводить периодический контроль за соблюдением условий осуществления лицензируемой деятельности в порядке устанавливаемом им самим.

**Государственный метрологический надзор осуществляется за:**

Выпуском, состоянием и применением средств измерений, аттестованными
методиками выполнения измерений, эталонами единиц величин, соблюдением метрологических правил и норм.

Количеством товаров, отчуждаемых при совершении торговых операций.

Количеством фасованных товаров в упаковках любого вида при их расфасовке и продаже.

Государственный метрологический надзор осуществляется в объединениях, на предприятиях, в организациях и учреждениях независимо от их подчиненности и форм собственности в виде проверок выпуска, состояния и применения средств измерений, эталонов и соблюдения иных метрологических правил и норм. Это распространяется только на средства измерений, относящиеся к сфере распро­странения государственного метрологического контроля и надзора. Поэтому первоочередная задача каждого предприятия — составить перечень средств из­мерений, относящихся к этой классификационной группе, то есть подлежащих поверке.

Нормативными актами субъектов РФ метрологический надзор может быть рас­пространен и на другие сферы деятельности.

По первому вопросу основным документом, регламентирующим Государственный
надзор, являются правила ПР 50.2.002-94 «ГСИ. Порядок осуществления госу­дарственного метрологического надзора за выпуском, состоянием и применением средств измерений, аттестованными методиками выполнения измерений, эта­
лонами и соблюдением метрологических правил и норм». . -;

Основными задачами проверок являются:

* определение соответствия выпускаемых средств измерений утвержденному типу;
* определение состояния и правильности применения средств измерений, в том числе эталонов, применяемых для поверки средств измерений;
* определение наличия и применения аттестованных методик выполнения из­мерений;
* контроль соблюдения метрологических правил и норм в соответствии с Зако­ном РФ «Об обеспечении единства измерений» и действующими норматив­ными документами по обеспечению единства измерений.

По второму вопросу основной документ — правила ПР 50.2.003-94 «ГСИ. Поря­док осуществления государственного метрологического надзора за количеством товаров, отчуждаемых при совершении торговых операций».

Объектами государственного метрологического надзора за количеством товаров, отчуждаемых при совершении торговых операций, являются торговые операции, при которых тонарм переходят из собственности одного юридического лица или физического лиц;) и собственность другого юридического или физического лица, при ятом количество товара определяется в результате измерений.

Нарушениями метрологических правил и норм при определении количества то­варов, отчуждаемых при совершении торговых операций, считаются:

* отчуждение меньшего количества товара по сравнению с заявленным для продажи;
* отчуждение меньшего количества товара, чемто, которое соответствует запла­ченной цене;
* использование средств измерений, не соответствующих типу, не поверенных, с нарушенным клеймом, дающих неправильные показания.

По третьему вопросу основным документом являются правила ПР 50.2.004-94 «ГСИ. Порядок осуществления Государственного метрологического надзора за количеством фасованных товаров в упаковках любого вида при их расфасовке и продаже». Метрологические требования к упаковке делятся на две группы: тре­бования к индивидуальной упаковке и требования к партии товаров в упаков­ках. Требования к индивидуальной упаковке сводятся к тому, что недовложение товара в упаковку не должно превышать допускаемого предела, указанного в нормативной документации на продукцию. Если такая норма не указана, то сле­дует руководствоваться требованиями, содержащимися в международном доку­менте МР № 87 МОЗМ «Содержимое нетто в упаковках». Данное требование легко контролируется традиционными способами. Правила ПР 50.2.004-94 вво­дят единственное дополнение — погрешность определения содержимого нетто фасованного товара в каждой упаковке при осуществлении Государственного метрологического надзора не должна превышать 1/5 предела допускаемого от­клонения (недовложения).

30 **Класс точности средств измерения –** это обобщенная характеристика средства измерения, определяемая пределами основной и допускаемых дополнительных погрешностей и другими свойствами, влияющими на точность средства измерения, значения которых указаны в стандартах и технических условиях на данный вид средств измерений.

**Правила обозначения класса точности:** обозначение класса точности зависит от способа выражения предела допустимой погрешности (основной)

**А)** Если предел основной погрешности выражается в виде **абсолютной погрешности**, то класс обозначается в виде больших букв латинского алфавита или римских чисел, например: C, M, I. Классам точности, обозначаемым буквам, находящимся ближе к началу алфавита, или меньшими значащими цифрами, соответствуют меньшие пределы допускаемых погрешностей.

**В)** Для средств измерений, пределы основной допускаемой погрешности которых принято выражать в форме **приведенной погрешности**, классы точности следует писать в виде чисел из предпочтительного ряда чисел: 1\*10n; 1,5\*10n; 2\*10n; 2,5\*10n; 4\*10n; 5\*10n; 6\*10n, где n=1; 0; -1; -2; -3 и т.д.

**С)** Если предел допускаемой погрешности выражается в виде относительной погрешности, то класс выбирается из приведенного ряда чисел, и обводится окружностью. Например , класс точности 2,5

**D)** Если предел допускаемой основной погрешности выражается в виде двухчленной формулы относительной погрешности, то класс обозначается в виде дроби **c/d** причем числа “c” и “d” выбираются из приведенного предпочтительного ряда.

Например: класс точности — 0,02/0,01

Если основная абсолютная погрешность имеет аддитивный характер (границы погрешностей измерительного прибора не изменяются в пределах диапазона измерений), то класс точности представляется пределами допускаемой приведённой погрешности:



Где ∆ = ± a – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности прибора.

Р – некоторое положительное число выбираемое из ряда чисел.

Хn- нормирующее значение выраженное в единицах абсолютной погрешности.

Если ------- носит мультипликативный характер (границы погрешностей линейно измерительного прибора линейно меняются в пределах диапазона измерений с углом наклона α по отношению к оси абсцисс),то класс точности представляется пределами допускаемой относительной погрешности

δ=±(∆/X)\*100=±q %

Где ∆ = ±bx – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности прибора (b=tg α)

Х – показания прибора q – некоторое положительное число.

31.

32. К основным нормативным документам по метрологии и метрологическому обеспечению в ГА относятся Сертификационные требования по метрологическому обеспечению технической эксплуатации авиационной техники и оборудования и требования по метрологическому обеспечению на этапах создания и внедрения в эксплуатацию средств обеспечения полётов.

Рассмотрим некоторые особенности Сертификационных требований по метрологическому обеспечению технической эксплуатации. Имеет следующую структуру:

область применения;

термины и определения;

общие положения;

организационная структура метрологического обеспечения производственной деятельности предприятия;

документационное обеспечение метрологических мероприятий; требования к инженерно-техническому персоналу;

метрологическое обеспечение деятельности предприятия при технической эксплуатации;

требования по метрологическому обеспечению технической эксплуатации отдельных объектов предприятия;

требования к метрологическому обеспечению безопасности и охраны труда инженерно-технического персонала предприятия.

Метрологическое

обеспечение - установление и применение научных и организационных основ,

технических средств, правил и норм, необходимых для обеспечения единства

измерений, требуемой точности измерений и достоверности контроля в целях

достижения требуемой эффективности авиационной техники, наземных систем и

средств ГА. Средство измерений - техническое средство, предназначенное для

измерений, имеющее нормированные метрологические характеристики,

воспроизводящие и (или) хранящие единицу величины, размер которой

принимается неизменным в пределах установленной погрешности в течение

известного интервала времени. Индикатор (индикаторный прибор) - это

техническое средство или вещество, которое применяется для наблюдения за

наличием или изменениями физической величины без оценки его значения с

нормируемой точностью. Методика выполнения измерений - совокупность

операций и правил, выполнение которых обеспечивает получение результатов

измерений с известной точностью.

Основными целями метрологического обеспечения деятельности предприятий являются:

поддержание заданного уровня надёжности и качества функционирования соответствующих систем и устройств;

поддержание средств измерений в постоянной готовности к применению по назначению при проведении технической эксплуатации;

обеспечение требуемой эффективности мероприятий по нормированию и инструментальному контролю охраны труда инженерно-технического персонала предприятий, а также охране окружающей среды;

обеспечение достоверного учёта и повышения эффективности использования материальных и энергетических ресурсов.

33,34. Положения стандартов ГСС применяют государственные органы управления, субъекты хозяйственной деятельности, научно-технические, инженерные обще­ства и другие общественные объединения, в том числе технические комитеты (ТК) по стандартизации.

Правовые основы стандартизации в Российской Федерации устанавливает За­кон РФ «О техническом регулировании» от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ. Он обязателен для всех государственных органов управления, а также предприятий и предпринимателей, общественных объединений. В нем отражены меры госу­дарственной защиты интересов потребителей и государства путем разработки и применения нормативных документов по стандартизации.

1. Сущность, содержание и цели стандартизации в соответствии с Законом РФ «О техническом регулировании».

*Стандартизация* (в соответствии с законом «О техническом регулировании») — это деятельность по установлению правил и характеристик в целях их добро­вольного многократного использования, направленная на достижение упорядо­ченности в сферах производства и обращения продукции и повышение конку­рентоспособности продукции, работ или услуг.

Стандартизация осуществляется в *целях*:

повышения уровня безопасности жизни и здоровья граждан, имущества фи­зических и юридических лиц, государственного или муниципального имуще­ства, экологической безопасности, безопасности жизни и здоровья животных и растений и содействия соблюдению требований технических регламентов;

повышения уровня безопасности объектов с учетом риска возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;

обеспечения научно-технического прогресса;

повышения конкурентоспособности продукции, работ, услуг;

рационального использования ресурсов;

технической и информационной совместимости;

сопоставимости результатов исследований (испытаний) и измерений, техни­ческих и экономико-статистических данных;

взаимозаменяемости продукции.

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

Стандартизация связана с такими понятиями, как объект стандартизации : область стандартизации. Объектом (предметом) стандартизации называю продукцию, процесс или услугу, для которых разрабатывают те или ины требования, характеристики, параметры, правила и т.д. Областью стандартизаци: называют совокупность взаимосвязанных объектов стандартизации.

Цель стандартизации - достижение оптимальной (по заданным критериям : ограничениям) степени упорядочения в той или иной области посредство! широкого и многократного использования установленных положение требований, норм для реально существующих, планируемых или потенциальны задач.

1. Объект и область стандартизации, стандарт.

Объект стандартизации – продукция, работа, процесс и услуги, подлежащие или подвергшиеся стандартизации..
Объекты стандартизации:
а) продукция (товары народного применения, средства производства):
б) услуги (бытовые, производственные):
в) процессы (работы):
Субъекты стандартизации – органы и службы, осуществляющие деятельность по установлению норм, правил, характеристик.
Органы по стандартизации – это организации, учреждения, объединения, признанные на определённом уровне, основной деятельностью которых является руководство работами по стандартизации.
Руководство российской национальной стандартизацией осуществляет национальный орган по стандартизации – агентство Ростехрегулирование (бывший Госстандарт России).

1. Виды стандартов по типу деятельности.

Понятие «вид стандарта» определяет содержание стандарта в зависимости от его назначения.
Стандарты общих технических условий устанавливают общие для данной группы однородной продукции эксплуатационные характеристики, правила приемки, методы контроля, требования к маркировке, упаковке, транспортированию и хранению, комплектность и гарантии изготовителя (поставщика).
Стандарты технических условий имеют аналогичное содержание, но относятся к конкретной продукции или нескольким ее близким типам (видам, маркам, моделям).
Стандарты общих технических требований устанавливают общие для группы однородной продукции нормы и требования, соблюдение которых обеспечивает оптимальный уровень качества при проектировании и изготовлении.
Стандарты технических требований устанавливают требования к качеству, надежности, внешнему виду конкретного вида продукции в соответствии с ее основными потребительскими (эксплуатационными) характеристиками.
Стандарты параметров и (или) размеров устанавливают параметрические или размерные ряды продукции по основным потребительским (эксплуатационным) характеристикам, на базе которых следует проектировать продукцию конкретных типов, моделей, марок.
Стандарты конструкции и размеров устанавливают конструктивные исполнения и основные размеры для определенной группы изделий в целях их унификации и обеспечения взаимозаменяемости при разработке конкретных типоразмеров, моделей и т. п.
Стандарты марок устанавливают номенклатуру марок и химический состав материала (сырья).
Стандарты сортамента устанавливают геометрические формы и размеры продукции.
Стандарты методов контроля (испытаний, анализа, измерений) устанавливают порядок отбора образцов (проб), методы контроля потребительских (эксплуатационных) характеристик определенной группы продукции в целях обеспечения единства оценки показателей качества.
Стандарты типовых технологических процессов устанавливают способы и технические средства выполнения и контроля технологических операций для изготовления продукции в целях внедрения прогрессивной технологии производства и обеспечения единого уровня качества продукции.
Общетехнические и организационно-методические стандарты (на общие нормы, показатели качества, методы расчета и проектирования, классификации и кодирования, термины, единицы физических величин, общие требования к продукции, требования к безопасности труда, охране окружающей среды и т. п.) на виды не подразделяют.

1. Нормативные документы по стандартизации.

Нормативные документы по стандартизации применяются государственными органами управления, субъектами хозяйственной деятельности на стадиях раз­работки, подготовки продукции к производству, ее изготовления, реализации (поставки, продажи), использования (эксплуатации), хранения, транспортирова­ния и утилизации, при выполнении работ и оказании услуг, при разработке тех­нической документации (конструкторской, технологической, проектной), в том числе технических условий, каталожных листов на поставляемую продукцию (оказываемые услуги).

Перечень нормативных документов по стандартизации, действующих в Россий­ской Федерации

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование документа | Определение | Обозна­чение | Сфера действия |
| Государствен­ный стандарт РФ | Стандарт, принятый Госстан­дартом России или Госстроем России | ГОСТР | Российская Федерация |
| Региональный стандарт | Стандарт, принятый региональ­ной организацией по стандар­тизации | ГОСТ, СТ СЭВ | Страны — члены ре­гиона |
| Межгосударст­венный стан­дарт (является стандартом ре­гионального типа) | Стандарт, принятый Межгосу­дарственным Сонетом по стан­дартизации, метрологии и сер­тификации или Межгосударственной научно-технической комиссией но стандартизации, техническому нормированию и сертификации в строительстве | ГОСТ | Страны — члены Меж­государственного соне­та (МГС) и (или) Межгосударственной научно-технической комиссии (МНТКС) |
| *\* Международ­ный стандарт | Стандарт, принятый междуна­родной организацией по стан­дартизации | ИСО,мэк, исо/мэк | Страны — члены и чле­ны-корреспонденты ИСО и МЭК |
| Общероссий­ский классифи­катор технико-экономической информации | Документ, принятый Госстан­дартом России или Госстроем России | ок | Российская Федерация |

1. Категории стандартов. Технический регламент.

Технический регламент-документ который принят международным договором РФ, ратифицированным в порядке, установленном законодательством РФ или федеральным законом, или указом президента РФ, или постановление правительства РФ, и устанавливает обязательные для применения и исполнения требованиям к объектам технического регулирования

1. Государственная система стандартизации.

Гсс устанавливают организационно технические правила смены системы стандартизации в РФ. Положения стандартов UCC применяютгосударственные органы управления, субъекты хозяйственной деятельности, научно-технические, инженерные и другие сообщества, в том числе технические комитеты по стандартизации.

1. Международные стандарты на системы обеспечения качества продукции.

Представляют собой тщательно отработанный вариант технических требований к продукции (ИСО, МЭК, ИСО\МЭК) . Не являются обязательными для всех стран участниц. Стандарты ИСО в меньшей мере касаются конкретной продукции , и в большей содержат требования к техника безопасности, взаимозаменяемости, технической совместимости, методов испытаний продукции и т.д. Стандарты МЭК отличаются большей конкретикой. Разрабатывает специальные международные стандарты на конкретные товары. ИСО\МЭК разрабатывают стандарты по актуальным вопросам стандартизации, сертификации, аккредитации испытательных лабораторий и методическим аспектам.

1. Стандарты ISO-9000.

Стандарты ИСО 9000 исходят из следующих предпосылок:

**1. Качество продукции - характерный управляемый объект.**

**2. Цель управления качеством - создание продукции, удовлетворяющей в полной мере запросы и ожидания потребителей. ь**

**3. Управление качеством - составляющая часть общей системы управления предприятием.**

**4. Управление качеством осуществляется на всех ступенях иерархии, начиная от руководителя предприятием и заканчивая рабочим.**

**5. Система менеджмента качества - совокупность организационной структуры, методов и ресурсов, направленных на обеспечение запросов потребителей.**

**Стандарт ИСО 9000 :2000 представляет собой общие требования того, как должна быть построена система** учета и управления на предприятии, чтобы можно было гарантировать работу производственной системы в соответствии с требованиями системы качества. Этот стандарт призван обеспечить устранение недостатков процесса производства, которые существенно влияют на качество продукции. Таким образом, продукция выпускается "наиболее вероятно качественная". При этом стандарт говорит только то, что надо сделать, но не говорит как, поскольку, как сделать - зависит в большей мере от предприятия, и более того, один и тот же результат может быть достигнут различными методами, как более ресурсоемкими, и следовательно, дорогостоящими, так и менее. Главное - что получится в результате, а получится должны качественные процессы (производства, закупок, продаж, складирования и т.д.).

1. Ключевые аспекты качества. Петля качества продукции.

Достоверность оценки соответствия объекта сертификации требованиям нормативных документов определяется технической комплектностью органов по сертификации и испытательных лабораторий. Беспристрастность в получении результатов сертификации зависит от степени независимости заинтересованных сторон — производителя и потребителя.

1. Маркетинг.

2. Проектирование и разработка.

3. Закупки.

4. Производство или предоставление услуг.

5. Проверка.

6. Установление и хранение.

7. Распределение и реализация.

8. Эксплуатация (потребление, использование).

9. Техническое обслуживание.

10. Послепродажная деятельность.

11. Утилизация после использования.

1. Ключевые аспекты качества. Петля качества услуги.

Достоверность оценки соответствия объекта сертификации требованиям нормативных документов определяется технической комплектностью органов по сертификации и испытательных лабораторий. Беспристрастность в получении результатов сертификации зависит от степени независимости заинтересованных сторон — производителя и потребителя.

1. Маркетинг.

2. Проектирование и разработка.

3. Закупки.

4. Производство или предоставление услуг.

5. Проверка.

6. Распределение и реализация.

8. Эксплуатация (потребление, использование).

9. Техническое обслуживание.

11. Завершение предоставления услуги по тем или иным причичнам.

1. Понятие сертификации. Основная цель сертификации.

*Сертификация* — форма осуществляемого органом по сертификации подтвер­ждения соответствия объектов требованиям технических регламентов, положе­ниям стандартов или условиям договоров.

Сертификация продукции является одним из путей обеспечения высокого каче­ства продукции, повышения научного и торгово-экономического сотрудничества между странами, укрепления доверия между ними.

В сертификации продукции, услуг и иных объектов участвуют первая (изготови­тель или продавец), вторая (потребитель или покупатель), третья стороны.

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

В соответствии с законом РФ «О техническом регулировании» сертификация осуществляется в *целях:*

* удостоверения соответствия продукции, процессов производства, эксплуата­ции, хранения, перевозки, реализации и утилизации, работ, услуг или иных объектов техническим регламентам, стандартам, условиям договоров;
* содействия приобретателям в компетентном выборе продукции, работ, услуг на российском и международном рынках;
* создания условий для обеспечения свободного перемещения товаров по тер­ритории Российской Федерации, а также для осуществления международно­го экономического, научно-технического сотрудничества и международной торговли.
1. Роль сертификации в обеспечении качества продукции и защите прав потребителя.

Закон «О защите прав потребителей», принятый в 1992 г., установил ряд прин­ципиально новых положений: права потребителей, признаваемые во всех циви­лизованных странах; право на безопасность товаров, работ и услуг для жизни и здоровья; право на надлежащее качество приобретаемых товаров, выполняемых работ и оказываемых услуг; право на возмещение ущерба и судебную защиту прав и интересов потребителя; механизм защиты потребителей, права которых нарушены при продаже недоброкачественных товаров либо при ненадлежащем выполнении работ и оказании услуг.

В целях обеспечения безопасности товаров (работ, услуг) закон «О защите прав потребителей» вводит обязательную их сертификацию.

На основании Закона обязательной сертификации подлежат: товары (работы, услуги), на которые в законодательных актах, государственных стандартах уста­новлены требования, направленные на обеспечение безопасности жизни, здо­ровья потребителей и охраны окружающей среды, а также на предотвращение причинения вреда имуществу потребителей; средства, обеспечивающие безопас­ность жизни и здоровья потребителей.

Партия товара, реализуемого через розничную торговую сеть, или каждая едини­ца товара должны сопровождаться сертификатом соответствия, который про­давец обязан предъявить покупателю по его требованию.

Реализация товаров (в том числе импортных), выполнение работ и оказание ус­луг без сертификата соответствия, подтверждающего их соответствие обязатель­ным требованиям стандартов по безопасности, Законом запрещена. Товары мо­гут сопровождаться сертификатом, выданным национальными органами но сертификации, а также зарубежными, принимаемыми в России. Закон предусматривает систему мер, предотвращающих поступление и продажу товаров, в отношении которых имеются факты причинении вреда человеку и окружающей среде, несмотря на соблюдение потребителем правил пользования, хранения и транспортировки. При поступлении сигналов от органов по защите прав потребителей, государственных и общественных организаций, судебных ор­ганов Закон обязывает изготовителя приостановить производство (реализацию) товаров, работ, услуг и устранить причины, вызывающие несоответствие. Закон определяет и другие меры.

Чтобы иметь возможность защитить свои права в случае их нарушения, потреби­тель обязательно должен располагать информацией об изготовителе, поэтому Закон «О защите прав потребителей» предусматривает право потребителя на информа­цию о предприятии — изготовителе товара, продавце товара, а также предприни­мателе, который производит и продает товар.

Потребитель должен знать свои права и пользоваться ими. Известно, что в ряде случаев подделки представляют опасность для жизни и здоровья, а в их произ­водстве нередко просматривается организованная преступность. Вот почему сер­тификат соответствия, который вправе потребовать от изготовителя и продавца покупатель, Законом «О защите прав потребителя» рассматривается как гаран­тия права на безопасность потребляемых товаров. Безопасность изделий, про­цессов, услуг, определяемая Законом как основной аспект сертификации, харак­теризуется конкретными параметрами и требованиями к ним. В этой связи Законом усилена государственная защита прав потребителей путем расширения полномочий таких федеральных органов управления, как: Мини­стерство РФ по антимонопольной политике и поддержке предпринимательства, Госстандарт РФ, Минздрав РФ и др. Они получили право в пределах своей ком­петенции осуществлять контроль за соблюдением изготовителями (продавцами) требований к безопасности продукции (работ, услуг); требовать устранения не­достатков или снимать подобные товары с производства, запрещать реализацию продукции и услуг, предписывать прекращение работ; предписывать запрещение реализации товаров с истекшим сроком годности, а также при отсутствии досто­верной информации о них.

1. Обязательная и добровольная сертификация. Объекты сертификации. Этапы проведения сертификации.

**Обязательная сертификация (ОС): область действия и объекты ОС.**

Распространяется на продукцию, связанную с обеспечением безопасности здоровья, окружающей среды, жизни и имущества.

Объекты ОС: Продукция – медицинская техника, товары сельхоз производства, пищевой и лёгкой пром., машиностроительного комплекса, электротехника, сырьевых отраслей и т.д. Услуги – бытовые, пассажирского транспорта, связи, торговых, общепитания, туристические.

**Добровольная сертификация (ДС):** область действия и объекты ДС.

Добровольная сертификация проводиться в тех случаях, когда строгого соответствия требований стандартов не предусматривается. Потребность в ДС появляется тогда, когда несоответствие стандартам затр-ет эконом-ие интересы отраслей индустрии и сферы услуг.

Особенности ДС: продукция, услуги, системы качества предприятий, системы экономического управления, персонал. ДС подлежит продукция на которую отсутствует обязательные по выполнению требования по безопасности.

Обязательная сертификация продукции проводится, если эта продукция может представлять опастность для жизни или здоровья людей или для окружающей среды. Она является формой гос. контроля за безопастностью продукции. Проведение обязательной сертификации сопежено с большими матерьяльными затратами и поэтому осуществляется лишь в случаях, предусмотренных законодательными актами РФ. Поэтому обязательную сертификацию еще иначе называют сертификация в законодательно регулируемой сфере.

В РФ обязательная сертификация введена законом о защите прав потребителей. В статье 7 этого закона приведены перечни товаров и услуг, подлежащих обязательной сертификации (утвержден правительством и введен в действие постановлением гос. стандарта РФ; наменклатура продукции и услуг, в отношении которых законодательными актами РФ предусмотрена их обязательная сертификация).

Вывод: обязательная сертификация - действие третьей стороны, доказыващее, что должным образом индентифицированная продукция соответствует стандарту или другим НТД.

Идентификация продукции - процедура, по средствам которой устанавливается тождественность, представленной продукции ее наименованию и другим характерным признакам, позволяющим однозначно соотнести сертифицированную продукцию с выданным на нее сертификатом соответствия.

Примечание: При обязательной сертификации продукции подтверждаются только те нормы, которые установлены законом, вводящим обязательную сертификацию (эл.приборы: энергосбережение, безопастность)

1. Номенклатура продукции и услуг, подлежащих обязательной сертификации.

Товары машиностроительного комплекса

Товары электротехнической, электронной и приборостроительной промышеленности

Медицинская техника

Товары сельскохозяйственного производства и пищевой промышленности

Товары легкой промышленности

Товары сырьевых отраслей и деревообработки

Средства индивидуальной защиты органов дыхания

Тара

Изделия пиротехнические

Ветеринарные биологические препараты

Вывод: во всем мире соблюдается принцип: в номенклатуру продукции подлежащей обязательной сертификации включают всю потенциально опасную продукцию.

1. Схема сертификации по классификации ИСО.
2. Отличие схемы сертификации продукции от схемы сертификации услуг.
3. Особенности сертификации систем качества. Международные системы сертификации.

В начале 90-х годов определился круг основных факторов, заставляющих пред­приятия заниматься разработкой, внедрением и сертификацией систем качества. К наиболее важным основаниям для проведения сертификации систем качества можно отнести: преимущества перед конкурентами; требования заказчика; улуч­шение качества продукции; снижение риска ответственности за продукцию; тре­бования материнской компании.

Госстандартом РФ разработан и введен в действие ГОСТ Р 40.001-95 «Правила по проведению сертификации систем качества в Российской Федерации». Был создан Регистр систем качества, который должен обеспечить добровольную и обязательную сертификацию систем качества. Регистр включен в состав систе­мы сертификации ГОСТ Р, которая в качестве национальной системы сертифи­кации признана в России и в странах ближнего и дальнего зарубежья. Структура Регистра систем качества приведена на рис. 5.10.



 Для реализации проблемы сертификации систем качества Госстандарт России разработал комплекс стандартов, введенных в действие с 1996 и переработан­ных в 2000 г.: ГОСТ Р 40.002-2000, ГОСТ Р 40.003-2000, ГОСТ Р 40.004-96, ГОСТ Р 40.005-2000 и ГОСТ Р ИСО/МЭК 62-2000. Перечисленные стандарты соответствуют международным документам и определяют общие требования к организации деятельности Регистра, а также требования к порядку проведения сертификации системы качества и сертификации производств, инспекционного контроля за сертифицированными системами качества и производств.

Регистр систем качества Госстандарта России базируется на действующем законодательстве РФ, а также ни стандартах ИСО серий 9000 и 10000, EN 45012, руководствах ИСО/МЭК 2, 61 и 62, В качестве нормативной базы для сертификации систем качества используются государственные стандарты, разработанные на основе новых версий стандартов ИСО 9000: ГОСТ Р ИСО 9001-96, ГОСТ Р ИСО 9002-96, ГОСТ Р ИСО 9003-96. ,

В соответствии с ГОСТ Р 40.003-2000 в сертификации систем качества выделя­ют три этапа:

Предварительная оценка систем качества.

Окончательная проверка и оценка систем качества.

Инспекционный контроль за сертифицированными системами качества.

1. Взаимодействие органа и центра сертификации.
2. Требования, предъявляемые к органу сертификации.

*независимость;*

*наличие организационной структуры, обеспечивающей четкое выполнение задач по сертификации;*

*наличие необходимой документации;*

*наличие аккредитованных испытательных лабораторий (центров) или договоров с ними;*

*наличие квалифицированного персонала;*

*способность продемонстрировать по требованию Госстандарта свои возможности в предоставлении услуг на надлежащем уровне.*

1. Требования, предъявляемые к центру сертификации.
2. Объекты, используемые центром сертификации, должны

принадлежать ему на правах собственности, находиться в аренде,

хозяйственном управлении или пользовании.

1. Центр сертификации должен использовать средства цифровой

подписи, имеющие сертификат соответствия, выданный в соответствии с

действующим законодательством.

1. Организация внутреннего режима работы центра сертификации

должна исключать возможность несанкционированного физического доступа к

средствам цифровой подписи, их несанкционированное использование или

модификацию.

1. Центр сертификации должен создать необходимые условия для

обеспечения безопасности открытого и закрытого ключей уполномоченных лиц

центра сертификации и реестра сертификатов открытых ключей.

1. Центр сертификации должен обеспечить использование закрытого

ключа уполномоченного лица центра сертификации только для подписания

выдаваемых им сертификатов открытых ключей и списков отозванных

сертификатов.

1. Центр сертификации должен исключить возможность использования

закрытого ключа уполномоченного лица центра сертификации при наличии

оснований полагать, что нарушена конфиденциальность соответствующего

закрытого ключа.

1. Центр сертификации должен разработать и утвердить политику

сертификации, содержащую набор правил, определяющих использование

сертификата, выданного центром сертификации в соответствии с

установленными требованиями по безопасности.

1. Центр сертификации должен разработать и утвердить Регламент

центра сертификации, устанавливающий организационные, технические и

другие условия деятельности центра сертификации при предоставлении услуг

по сертификации открытых ключей и т. д.

1. Инспекционный контроль сертифицированного объекта.

Инспекционный контроль за сертифицированным объектом проводится органом, выдавшим сертификат, если это предусмотрено схемой сертификации. Он про­водится в течение всего срока действия сертификата — обычно один раз в год в форме периодических проверок. В комиссии органа по сертификации при ин­спекционном контроле могут участвовать специалисты территориальных орга­нов Госстандарта России, представители обществ потребителей и других заинте­ресованных организаций.

Инспекционный контроль включает в себя анализ информации о сертифициро­ванном объекте и проведение выборочных проверок образцов продукции, услуг или элементов системы качества. При контроле сертифицированного специали­ста проверяется соответствие его работы принятым критериям.

1. Основные положения закона РФ «О техническом регулировании» в области сертификации.

Закон о техническом регулировании определяет права и обязанности участников регулируемых законом отношений. Основные положения закона о техническом регулировании: порядок сертификации и декларирования соответствия, техническое регулирование в РФ.

1. Настоящий Федеральный закон 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.
Настоящий Федеральный закон также определяет права и обязанности участников регулируемых настоящим Федеральным законом отношений.
2. Требования к функционированию единой сети связи Российской Федерации и к продукции, связанные с обеспечением целостности, устойчивости функционирования указанной сети связи и ее безопасности, отношения, связанные с обеспечением целостности единой сети связи Российской Федерации и использованием радиочастотного спектра, соответственно устанавливаются и регулируются законодательством Российской Федерации в области связи.
3. Действие настоящего Федерального закона не распространяется на государственные образовательные стандарты, положения (стандарты) о бухгалтерском учете и правила (стандарты) аудиторской деятельности, стандарты эмиссии ценных бумаг и проспектов эмиссии ценных бумаг.

1. Положение о ССГА.

В настоящем документе используются следующие определения, приведенные в Законе Российской Федерации "О сертификации продукции и услуг", Воздушном кодексе Российской Федерации и Правилах по проведению сертификации в Российской Федерации, а также дополнительные определения, необходимые для обеспечения взаимопонимания между участниками сертификации ССГА:

Объект сертификации в ССГА (объект ГА) - продукция, юридические лица и индивидуальные предприниматели, деятельность которых непосредственно связана с обеспечением безопасности полетов воздушных судов и авиационной безопасности.

Сертификация объектов ГА (далее - сертификация) - процедура подтверждения соответствия, посредством которой независимая от изготовителя (поставщика, исполнителя) и потребителя (покупателя) организация удостоверяет в письменной форме, что объект ГА соответствует установленным требованиям.

Сертификат соответствия (далее - сертификат) - документ, выданный по правилам ССГА для подтверждения соответствия сертифицированных объектов ГА установленным требованиям.

Орган по сертификации - организация, проводящая сертификацию определенных объектов ГА.

Центр по сертификации - аккредитованная в установленном порядке организация, независимо от организационно - правовых форм и форм собственности, проводящая по поручению органа по сертификации оценку соответствия объекта ГА требованиям нормативных документов.

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

Аккредитация - процедура, посредством которой аккредитующие органы официально признают компетентность организации выполнять конкретные работы по оценке соответствия или испытания.

Аккредитующий орган - орган, который организует и проводит аккредитацию (специально уполномоченный орган в области гражданской авиации и специально уполномоченный федеральный орган исполнительной власти в области сертификации).

Учебный центр - организация, осуществляющая обучение в области сертификации объектов ГА и испытаний продукции, имеющая лицензию на право ведения образовательной деятельности в сфере дополнительного профессионального образования и аккредитованная в установленном порядке.

Эксперт по сертификации - физическое лицо, прошедшее процедуру аттестации на право проведения одного или нескольких видов работ в области сертификации и имеющее соответствующий документ ССГА, выданный по установленным в системе правилам.

Заявитель - индивидуальный предприниматель, юридическое или физическое лицо, обратившееся с заявкой на проведение работ по подтверждению соответствия, по аккредитации или аттестации.

Инспекционная проверка объекта ГА - оценка соответствия объекта ГА, осуществляемая с целью установления соответствия объекта ГА заданным требованиям.

Инспекционный контроль за сертифицированными объектами ГА - контрольная оценка соответствия, осуществляемая с целью установления, что объекты ГА продолжают соответствовать заданным требованиям, подтвержденным при сертификации

Основными целями ССГА являются:

подтверждение соответствия объектов ГА требованиям воздушного законодательства Российской Федерации и нормативных актов в области гражданской авиации федеральных органов исполнительной власти;

содействие повышению безопасности полетов воздушных судов, авиационной безопасности, безопасности для окружающей среды, жизни, здоровья и имущества граждан;

создание условий для эффективной деятельности гражданской авиации Российской Федерации;

защита потребителя от недобросовестности изготовителя (продавца, исполнителя);

содействие юридическим лицам и индивидуальным предпринимателям, осуществляющим и обеспечивающим воздушные перевозки и авиационные работы на авиационном рынке Российской Федерации, в эффективном участии в международном экономическом и научно - техническом сотрудничестве;

содействие потребителям в компетентном выборе авиационных работ и услуг;

создание условий для взаимного признания результатов сертификации на национальном и международном уровне.

.

---