

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Дмитриев Николай Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 28.06.2023 10:34:38  
Уникальный программный ключ:  
f7c6227919e4cdbfb4d7b682991f8553b57cafbd

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ, ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ  
ПОЛИТИКИ И РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА. ФЕДЕРАЛЬНОЕ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени  
А.А. ЕЖЕВСКОГО**

**Колледж автомобильного транспорта и агротехнологий**

## **Методическое пособие**

**По учебной дисциплине: «Метрология, стандартизация  
и подтверждение качества»**

Для студентов очной формы обучения по  
специальности 36.02.01 Ветеринария (ветеринарный  
фельдшер)

Преподаватель: Свинцова О.Н.

Молодежный 2022

Методическое пособие в виде конспекта лекций по дисциплине «Метрология, стандартизация и подтверждение качества» составлен в соответствии с требованиями к минимуму результатов освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и подтверждение качества», изложенными в Федеральном государственном стандарте среднего профессионального образования по специальности. 36.02.01 Ветеринария (ветеринарный фельдшер)

Конспект лекций по дисциплине «Метрология, стандартизация и подтверждение качества» входит в общеобразовательный цикл и является частью основной профессиональной образовательной программы Колледжа автомобильного транспорта и агротехнологий, разработанной в соответствии с примерной программой и ФГОС СПО.

Конспект лекций по дисциплине «Метрология, стандартизация и подтверждение качества» адресован студентам очной формы обучения и предназначен для повышения эффективности и качества подготовки путем:

- систематизации содержания и организации изучения учебной дисциплины с учётом достижений науки, техники и производства;
- улучшения методического обеспечения образовательного процесса;
- эффективного планирования и организации самостоятельной учебной работы студентов;
- оказания студентам методической помощи в усвоении учебного материала.

Составитель:

Преподаватель Свинцова О.Н. \_\_\_\_\_

Методическое пособие одобрено на заседании предметно-цикловой комиссии технических дисциплин протокол № от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Председатель ПЦК \_\_\_\_\_  
(подпись)

Н.В.Семенчук  
(И.О. Фамилия)

## **ЛЕКЦИЯ № 1. Метрология**

## 1. Предмет и задачи метрологии

С течением мировой истории человеку приходилось измерять различные вещи, взвешивать продукты, отсчитывать время. Для этой цели понадобилось создать целую систему различных измерений, необходимую для вычисления объема, веса, длины, времени и т. п. Данные подобных измерений помогают освоить количественную характеристику окружающего мира. Крайне важна роль подобных измерений при развитии цивилизации. Сегодня никакая отрасль народного хозяйства не могла бы правильно и продуктивно функционировать без применения своей системы измерений. Ведь именно с помощью этих измерений происходит формирование и управление различными технологическими процессами, а также контролирование качества выпускаемой продукции. Подобные измерения нужны для самых различных потребностей в процессе развития научно—технического прогресса: и для учета материальных ресурсов и планирования, и для нужд внутренней и внешней торговли, и для проверки качества выпускаемой продукции, и для повышения уровня защиты труда любого работающего человека. Несмотря на многообразие природных явлений и продуктов материального мира, для их измерения существует такая же многообразная система измерений, основанных на очень существенном моменте – сравнении полученной величины с другой, ей подобной, которая однажды была принята за единицу. При таком подходе физическая величина расценивается как некоторое число принятых для нее единиц, или, говоря иначе, таким образом получается ее значение. Существует наука, систематизирующая и изучающая подобные единицы измерения, – метрология. Как правило, под метрологией подразумевается наука об измерениях, о существующих средствах и методах, помогающих соблюсти принцип их единства, а также о способах достижения требуемой точности.

Происхождение самого термина «метрология» возводя! к двум греческим словам: *metron*, что переводится как «мера», и *logos* – «учение». Бурное развитие метрологии пришлось на конец XX в. Оно неразрывно связано с развитием новых технологий. До этого метрология была лишь описательным научным предметом. Следует отметить и особое участие в создании этой дисциплины Д. И. Менделеева, которому подевалось вплотную заниматься

метрологией с 1892 по 1907 гг... когда он руководил этой отраслью российской науки. Таким образом, можно сказать, что метрология изучает:

- 1) методы и средства для учета продукции по следующим показателям: длине, массе, объему, расходу и мощности;
- 2) измерения физических величин и технических параметров, а также свойств и состава веществ;
- 3) измерения для контроля и регулирования технологических процессов.

Выделяют несколько основных направлений метрологии:

- 1) общая теория измерений;
- 2) системы единиц физических величин;
- 3) методы и средства измерений;
- 4) методы определения точности измерений;
- 5) основы обеспечения единства измерений, а также основы единообразия средств измерения;
- 6) эталоны и образцовые средства измерений;
- 7) методы передачи размеров единиц от образцов средств измерения и от эталонов рабочим средствам измерения. Важным понятием в науке метрологии является единство измерений, под которым подразумевают такие измерения при которых итоговые данные получаются в узаконенных единицах, в то время как погрешности данных измерений получены с заданной вероятностью. Необходимость существования единства измерений вызвана возможностью сопоставления результатов различных измерений, которые были проведены в различных районах, в различные временные отрезки, а также с применением разнообразных методов и средств измерения.

Следует различать также объекты метрологии:

- 1) единицы измерения величин;
- 2) средства измерений;

2)

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

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

1) физических величинах, их единицах, а также об их измерениях;

принципах и методах измерений и о средствах измерительной техники;

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

4) обеспечении единства измерений, эталонах, образцах;

5) государственной метрологической службе;

б) методике поверочных схем;

7) рабочих средствах измерений.

В связи с этими задачами метрологии становятся: усовершенствование эталонов, разработка новых методов точных измерений, обеспечение единства и необходимой точности измерений.

### **Основные термины метрологии.**

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

3)

терминов и понятий, создается международный стандарт. Это, безусловно, помогает облегчить процесс взаимовыгодного сотрудничества с высокоразвитыми зарубежными странами и партнерами. Итак, в метрологии используются следующие величины и их определения:

**1) физическая величина**, представляющая собой общее свойство в отношении качества большого количества физических объектов, но индивидуальное для каждого в смысле количественного выражения;

**2) единица физической величины**, что подразумевает под собой физическую величину, которой по условию присвоено числовое значение, равное единице;

**измерение физических величин**, под которым имеется в виду количественная и качественная оценка физического объекта с помощью средств измерения;

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

**5) измерительный прибор** представляет собой средство измерений, вырабатывающее информационный сигнал в такой форме, которая была бы понятна для непосредственного восприятия наблюдателем;

**6) мера** – также средство измерений, воспроизводящее физическую величину заданного размера. Например, если прибор аттестован как средство измерений, его шкала с оцифрованными отметками является мерой;

**7) измерительная система**, воспринимаемая как совокупность средств измерений, которые соединяются друг с другом посредством каналов передачи информации для выполнения одной или нескольких функций;

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

4)

**9) принцип измерений** как совокупность физических явлений, на которых базируются измерения;

**10) метод измерений** как совокупность приемов и принципов использования технических средств измерений;

**11) методика измерений** как совокупность методов и правил, разработанных метрологическими научно—исследовательскими организациями, утвержденных в законодательном порядке;

**12) погрешность измерений**, представляющую собой незначительное различие между истинными значениями физической величины и значениями, полученными в результате измерения;

**13) основная единица измерения**, понимаемая как единица

измерения, имеющая эталон, который официально утвержден;



- 14) производная единица как единица измерения**, связанная с основными единицами на основе математических моделей через энергетические соотношения, не имеющая эталона;
- 15) эталон**, который имеет предназначение для хранения и воспроизведения единицы физической величины, для трансляции ее габаритных параметров нижестоящим по поверочной схеме средствам измерения. Существует понятие «первичный эталон», под которым понимается средство измерений, обладающее наивысшей в стране точностью. Есть понятие «эталон сравнений», трактуемое как средство для связи эталонов межгосударственных служб. И есть понятие «эталон—копия» как средство измерений для передачи размеров единиц образцовым средствам;
- 16) образцовое средство**, под которым понимается средство измерений, предназначенное только для трансляции габаритов единиц рабочим средствам измерений;
- 17) рабочее средство**, понимаемое как «средство измерений для оценки физического явления»;
- 18) точность измерений**, трактуемая как числовое значение физической величины, обратное погрешности, определяет классификацию образцовых средств измерений. По показателю точности измерений средства измерения можно разделить на: наивысшие, высокие, средние, низкие.

### **Лекция: Классификация измерений**

Классификация средств измерений может проводиться по следующим критериям.

1. По характеристике точности измерения делятся на равноточные и неравноточные.

Равноточными измерениями физической величины называется ряд измерений некоторой величины, сделанных при помощи средств измерений (СИ), обладающих одинаковой точностью, в идентичных исходных условиях.

Неравноточными измерениями физической величины называется ряд измерений некоторой величины, сделанных при помощи средств измерения, обладающих разной точностью, и (или) в различных исходных условиях.

2. По количеству измерений измерения делятся на однократные и многократные.

Однократное измерение – это измерение одной величины, сделанное один раз. Однократные измерения на практике имеют большую погрешность, в связи с этим рекомендуется для уменьшения погрешности выполнять минимум три раза измерения такого типа, а в качестве результата брать их среднее арифметическое.

Многократные измерения – это измерение одной или нескольких величин, выполненное четыре и более раз. Многократное измерение представляет собой ряд однократных измерений. Минимальное число измерений, при котором измерение может считаться многократным, – четыре. Результатом многократного измерения является среднее арифметическое результатов всех проведенных измерений. При многократных измерениях снижается погрешность.

3. По типу изменения величины измерения делятся на статические и динамические.

Статические измерения – это измерения постоянной, неизменной физической величины. Примером такой постоянной во времени физической величины может послужить длина земельного участка.

Динамические измерения – это измерения изменяющейся, непостоянной физической величины.

4. По назначению измерения делятся на технические и метрологические.

Технические измерения – это измерения, выполняемые техническими средствами измерений.

Метрологические измерения – это измерения, выполняемые с использованием эталонов.

5. По способу представления результата измерения делятся на абсолютные и относительные.

Абсолютные измерения – это измерения, которые выполняются посредством прямого, непосредственного измерения основной величины и (или) применения физической константы.

Относительные измерения – это измерения, при которых вычисляется отношение однородных величин, причем числитель является сравниваемой величиной, а знаменатель – базой сравнения (единицей). Результат измерения будет зависеть от того, какая величина принимается за базу сравнения.

б. По методам получения результатов измерения делятся на прямые, косвенные, совокупные и совместные.

Прямые измерения – это измерения, выполняемые при помощи мер, т. е. измеряемая величина сопоставляется непосредственно с ее мерой. Примером прямых измерений является измерение величины угла (мера – транспортир).

Косвенные измерения – это измерения, при которых значение измеряемой величины вычисляется при помощи значений, полученных посредством прямых измерений, и некоторой известной зависимости между данными значениями и измеряемой величиной.

Совокупные измерения – это измерения, результатом которых является решение некоторой системы уравнений, которая составлена из уравнений, полученных вследствие измерения возможных сочетаний измеряемых величин.

Совместные измерения – это измерения, в ходе которых измеряется минимум две неоднородные физические величины с целью установления существующей между ними зависимости.

### **Лекция. Единицы измерения**

В 1960 г. на XI Генеральной конференции по мерам и весам была утверждена Международная система единиц (СИ).

В основе Международной системы единиц лежат семь единиц, охватывающих следующие области науки: механику, электричество, теплоту, оптику, молекулярную физику, термодинамику и химию:

1) единица длины (механика) – метр;

- 2) единица массы (механика) – килограмм;
- 3) единица времени (механика) – секунда;
- 4) единица силы электрического тока (электричество) – ампер;
- 5) единица термодинамической температуры (теплота) – кельвин;
- 6) единица силы света (оптика) – кандела;
- 7) единица количества вещества (молекулярная физика, термодинамика и химия) – моль.

В Международной системе единиц есть дополнительные единицы:

- 1) единица измерения плоского угла – радиан;
- 2) единица измерения телесного угла – стерadian. Таким образом, посредством принятия Международной системы единиц были упорядочены и приведены к одному виду единицы измерения физических величин во всех областях науки и техники, так как все остальные единицы выражаются через семь основных и две дополнительных единицы СИ. Например, количество электричества выражается через секунды и амперы.

### **Основные характеристики измерений**

Выделяют следующие основные характеристики измерений:

- 1) метод, которым проводятся измерения;
- 2) принцип измерений;
- 3) погрешность измерений;
- 4) точность измерений; 5) правильность измерений;
- 6) достоверность измерений.

Метод измерений – это способ или комплекс способов, посредством которых производится измерение данной величины, т. е. сравнение измеряемой величины с ее мерой согласно принятому принципу измерения.

Существует несколько критериев классификации методов измерений.

1. По способам получения искомого значения измеряемой величины выделяют:

- 1) прямой метод (осуществляется при помощи прямых, непосредственных измерений);
- 2) косвенный метод.

2. По приемам измерения выделяют:

- 1) контактный метод измерения;
- 2) бесконтактный метод измерения. Контактный метод измерения основан на непосредственном контакте какой—либо части измерительного прибора с измеряемым объектом.

При бесконтактном методе измерения измерительный прибор не контактирует непосредственно с измеряемым объектом.

3. По приемам сравнения величины с ее мерой выделяют:

- 1) метод непосредственной оценки; 2)

метод сравнения с ее единицей.

Метод непосредственной оценки основан на применении измерительного прибора, показывающего значение измеряемой величины.

Метод сравнения с мерой основан на сравнении объекта измерения с его мерой.

Принцип измерений – это некое физическое явление или их комплекс, на которых базируется измерение. Например, измерение температуры основано на явлении расширения жидкости при ее нагревании (ртуть в термометре).

Погрешность измерения – это разность между результатом измерения величины и настоящим (действительным) значением этой величины. Погрешность, как правило, возникает из—за недостаточной точности средств и методов измерения или из—за невозможности обеспечить идентичные условия при многократных наблюдениях.

Точность измерений – это характеристика, выражающая степень соответствия результатов измерения настоящему значению измеряемой величины.

Количественно точность измерений равна величине относительной погрешности в минус первой степени, взятой по модулю.

Правильность измерения – это качественная характеристика измерения, которая определяется тем, насколько близка к нулю величина постоянной или фиксировано изменяющейся при многократных измерениях погрешности (систематическая погрешность). Данная характеристика зависит, как правило, от точности средств измерений.

Основная характеристика измерений – это достоверность измерений.

Достоверность измерений – это характеристика, определяющая степень доверия к полученным результатам измерений. По данной характеристике измерения делятся на достоверные и недостоверные. Достоверность измерений зависит того, известна ли вероятность отклонения результатов измерения от настоящего значения измеряемой величины. Если же достоверность измерений не определена, то результаты таких измерений, как правило, не используются. Достоверность измерений ограничена сверху погрешностью измерений.

### **Лекция. Понятие о физической величине. Значение систем физических единиц**

Физическая величина является понятием как минимум двух наук: физики и метрологии. По определению физическая величина представляет собой некое свойство объекта, процесса, общее для целого ряда объектов по качественным параметрам, отличающееся, однако, в количественном отношении (индивидуальная для каждого объекта). Классическим примером иллюстрации этого определения служит тот факт, что, обладая собственной массой и температурой, все тела имеют индивидуальные числовые значения этих параметров. Соответственно размер физической величины считается ее количественным наполнением, содержанием, а в свою очередь значение физической величины представляет собой числовую оценку ее размеров. В связи с этим существует понятие однородной физической величины, когда она является носителем аналогичного свойства в качественном смысле. Таким

образом, получение информации о значениях физической величины как некоего числа принятых для нее единиц и есть главная задача измерений. И, соответственно, физическая величина, которой по определению присвоено условное значение, равное единице, есть единица физической величины. Вообще же все значения физических величин традиционно делят на: истинные и действительные. Первые представляет собой значения, идеальным образом отражающие в качественном и количественном отношении соответствующие свойства объекта, а вторые – значения, найденные экспериментальным путем и настолько приближенные к истине, что могут быть приняты вместо нее. Однако этим классификация физических величин не исчерпывается. Есть целый ряд классификаций, созданных по различным признакам. Основными из них является деления на:

1) активные и пассивные физические величины – при делении по отношению к сигналам измерительной информации. Причем первые (активные) в данном случае представляют собой величины, которые без использования вспомогательных источников энергии имеют вероятность быть преобразованными в сигнал измерительной информации. А вторые (пассивные) представляют собой такие величины, для измерения которых нужно использовать вспомогательные источники энергии, создающие сигнал измерительной информации;

2) аддитивные (или экстенсивные) и неаддитивные (или интенсивные) физические величины – при делении по признаку аддитивности. Считается, что первые (аддитивные) величины измеряются по частям, кроме того, их можно точно воспроизводить с помощью многозначной меры, основанной на суммировании размеров отдельных мер. А вторые (неаддитивные) величины прямо не измеряются, так как они преобразуются в непосредственное измерение величины или измерение путем косвенных измерений.

В 1791 г. Национальным собранием Франции была принята первая в истории система единиц физических величин. Она представляла собой метрическую систему мер. В нее входили: единицы длин, площадей, объемов, вместимостей и веса. А в их основу были положены две общеизвестные ныне единицы: метр и килограмм. Ряд исследователей считают, что, строго говоря, эта первая система не является системой единиц в современном понимании. И лишь в 1832 г. немецким математиком К. Гауссом была разработана и

опубликована новейшая методика построения системы единиц, представляющая собой в данном контексте некую совокупность основных и производных единиц.

В основу своей методики ученый заложил три основные независимые друг от друга величины: массу, длину, время. А в качестве основных единиц измерения данных величин математик взял миллиграмм, миллиметр и секунду, поскольку все остальные единицы измерения можно с легкостью вычислить с помощью минимальных. К. Гаусс считал свою систему единиц абсолютной системой. С развитием цивилизации и научно—технического прогресса возникли еще ряд систем единиц физических величин, основанием для которых служит принцип системы Гаусса. Все эти системы построены как метрические, однако их отличием служат различные основные единицы. Так, на современном этапе развития выделяют следующие основные системы единиц физических величин:

- 1) система СГС (1881 г.) или Система единиц физических величин СГС, основными единицами которых являются следующие: сантиметр (см) – представленный в виде единицы длины, грамм (г) – в виде единицы массы, а также секунда (с) – в виде единицы времени;
- 2) система МКГСС (конец XIX в.), использующая первоначально килограмм как единицу веса, а впоследствии как единицу силы, что вызвало создание системы единиц физических величин, основными единицами которой стали три физических единицы: метр как единица длины, килограмм—сила как единица силы и секунда как единица времени;
- 3) система МКСА (1901 г.), основы которой были созданы итальянским ученым Дж. Джорджи, который предложил в качестве единиц системы МКСА метр, килограмм, секунду и ампер.

На сегодняшний день в мировой науке существует неисчислимо количество всевозможных систем единиц физических величин, а также немало так называемых внесистемных единиц. Это, конечно, приводит к определенным неудобствам при вычислениях, вынуждая прибегать к пересчету при переводе физических величин из одной системы единиц в другую. Сложилась ситуация, при которой возникла серьезная необходимость унификации единиц измерения. Требовалось создать такую систему единиц физических величин,



которая подходила бы для большинства различных отраслей области измерений. Причем в роли главного акцента должен был звучать принцип когерентности, подразумевающий под собой, что единица коэффициента пропорциональности равна в уравнениях связи между физическими величинами. Подобный проект был создан в 1954 г. комиссией по разработке единой Международной системы единиц. Он носил название «проект Международной системы единиц» и был в конце концов утвержден Генеральной конференцией по мерам и весам. Таким образом, система, основанная на семи основных единицах, стала называться Международной системой единиц, или сокращенно СИ, что происходит от аббревиатуры французского наименования «Systeme International\* (SI). Международная система единиц, или сокращенно СИ, содержит семь основных, две дополнительных, а также несколько внесистемных, логарифмических единиц измерения, что можно видеть в таблице 1.

### *Таблица 1*

#### Международная система единиц или СИ

Решениями Генеральной конференции по мерам и весам приняты такие определения основных единиц измерения физических величин:

- 1) метр считается длиной пути, который проходит свет в вакууме за  $\frac{1}{299\,792\,458}$  долю секунды;
- 2) килограмм считается приравненным к существующему международному прототипу килограмма;
- 3) секунда равна  $919\,2631\,770$  периодам излучения, соответствующего тому переходу, который происходит между двумя так называемыми сверхтонкими уровнями основного состояния атома Cs133;
- 4) ампер считается мерой той силы неизменяющегося тока, вызывающего на каждом участке проводника длиной 1 м силу взаимодействия при условии прохождения по двум прямолинейным параллельным проводникам, обладающим такими показателями, как ничтожно малая площадь кругового сечения и бесконечная длина, а также расположение на расстоянии в 1 м друг от друга в условиях вакуума;

5) кельвин равен  $1/273,16$  части термодинамической температуры, так называемой тройной точки воды;

б) моль равен количеству вещества системы, в которую входит такое же количество структурных элементов, что и в атомы в  $C_{12}$  массой  $0,012$  кг.

Кроме того, Международная система единиц содержит две достаточно важные дополнительные единицы, необходимые для измерения плоского и телесного углов. Так, единица плоского угла – это радиан, или сокращенно рад, представляющий собой угол между двух радиусов окружности, длина дуги между которыми равняется радиусу окружности. Если речь идет о градусах, то радиан равен  $57^{\circ}17'48''$ . А стерadian, или ср, принимаемый за единицу телесного угла, представляет собой, соответственно, телесный угол, расположение вершины которого фиксируется в центре сферы, а площадь, вырезаемая данным углом на поверхности сферы, равна площади квадрата, сторона которого равна длине радиуса сферы. Другие дополнительные единицы СИ используются для формирования единиц угловой скорости, а также углового ускорения и т. д. Радиан и стерadian используются для теоретических построений и расчетов, поскольку большая часть значимых для практики значений углов в радианах выражаются трансцендентными числами. К внесистемным единицам относятся следующие:

1) за логарифмическую единицу принята десятая часть бела, децибел (дБ);

2) диоптрия – сила света для оптических приборов;

3) реактивная мощность – Вар (ВА);

4) астрономическая единица (а. е.) –  $149,6$  млн км;

5) световой год, под которым понимается такое расстояние, которое луч света проходит за 1 год;

б) вместимость – литр;

7) площадь – гектар (га).

Кроме того, логарифмические единицы традиционно делят на абсолютные и относительные. Первые абсолютные логарифмические единицы – это десятичный логарифм соотношения физической величины и нормированного

значения Относительная логарифмическая единица образуется как десятичный логарифм отношения любых двух однородных величин. Существуют также единицы, вообще не входящие в СИ. Это в первую очередь такие единицы, как градус и минута. Все остальные единицы считаются производными, которые согласно Международной системе единиц образуются с помощью самых простейших уравнений с использованием величин, числовые коэффициенты которых приравнены к единице. Если в уравнении числовой коэффициент равен единице, производная единица называется когерентной.

### Лекция. Физические величины и измерения

Объектом измерения для метрологии, как правило, являются физические величины. Физические величины используются для характеристики различных объектов, явлений и процессов. Разделяют основные и производные от основных величины. Семь основных и две дополнительных физических величины установлены в Международной системе единиц. Это длина, масса, время, термодинамическая температура, количество вещества, сила света и сила электрического тока, дополнительные единицы – это радиан и стерадиан.

У физических величин есть качественные и количественные характеристики.

Качественное различие физических величин отражается в их размерности. Обозначение размерности установлено международным стандартом ИСО, им является символ  $\dim^*$ .

Таким образом, размерность длины, массы и времени:

$$\dim^*l = L, \dim^*m$$

$$= M, \dim^*t = T.$$

Для производной величины размерность выражается посредством размерности основных величин и степенного одночлена:

$$\dim^*Y = L^k \cdot M^l \cdot T^m, \text{ где } k, l, m - \text{показатели степени}$$

размерности основных величин.

Показатель степени размерности может принимать различные значения и разные знаки, может быть как целым, так и дробным, может принимать

значение ноль. Если при определении размерности производной величины все показатели степени размерности равны нулю, то основание степени, соответственно, принимает значение единицы, таким образом, величина является безразмерной.

Размерность производной величины может также определяться как отношение одноименных величин, тогда величина является относительной. Размерность относительной величины может также быть логарифмической.

Количественная характеристика объекта измерения – это его размер, полученный в результате измерения. Самый элементарный способ получить сведения о размере определенной величины объекта измерения – это сравнить его с другим объектом. Результатом такого сравнения не будет точная количественная характеристика, оно позволит лишь выяснить, какой из объектов больше (меньше) по размеру. Сравняться могут не только два, но и большее число размеров. Если размеры объектов измерения расположить по возрастанию или по убыванию, то получится шкала порядка. Процесс сортировки и расположения размеров по возрастанию или по убыванию по шкале порядка называется ранжированием. Для удобства измерений определенные точки на шкале порядка фиксируются и называются опорными, или реперными точками. Фиксированным точкам шкалы порядка могут ставиться в соответствие цифры, которые часто называют баллами.

У реперных шкал порядка есть существенный недостаток: неопределенная величина интервалов между фиксированными реперными точками.

В этом плане преимущество есть у шкалы интервалов. Шкалой интервалов является, например, шкала измерения времени. Она поделена на большие интервалы – годы, большие интервалы поделены на меньшие – сутки. С помощью шкалы интервалов можно определить не только, какой из размеров больше, но и насколько один размер больше другого.

Недостаток шкалы интервалов заключается в том, что с ее помощью нельзя определить, во сколько раз данный размер больше другого, потому что на шкале интервалов зафиксирован только масштаб, а начало отсчета не фиксировано и может устанавливаться произвольно.

Самым оптимальным вариантом является шкала отношений. Шкалой отношений является, например, шкала температуры Кельвина. На данной

шкале есть фиксированное начало отсчета – абсолютный ноль (температура, при которой прекращается тепловое движение молекул). Основное преимущество шкалы отношений состоит в том, что с ее помощью можно определить, во сколько раз один размер больше или меньше другого.

Размер объекта измерения может быть представлен в разных видах. Это зависит от того, на какие интервалы разбита шкала, с помощью которой измеряется данный размер. Например, время движения может быть представлено в следующих видах:  $T = 1 \text{ ч} = 60 \text{ мин} = 3600 \text{ с}$ . Это значения измеряемой величины. 1, 60, 3600 – это числовые значения данной величины.

Значение величины может быть вычислено с помощью основного уравнения измерения, которое имеет вид:  $Q = X [Q]$ , где  $Q$  – значение величины;

$X$  – числовое значение данной величины в установленной для нее единице;  $[Q]$

– установленная для данного измерения единица.

## 8. Эталоны и образцовые средства измерений

Все вопросы, связанные с хранением, применением и созданием эталонов, а также контроль за их состоянием, решаются по единым правилам, установленным ГОСТом «ГСИ. Эталоны единиц физических величин. Основные положения» и ГОСТом «ГСИ. Эталоны единиц физических величин. Порядок разработки и утверждения, регистрации, хранения и применения». Классифицируются эталоны по принципу подчиненности. По этому параметру эталоны бывают первичные и вторичные.

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

стандартам возложена обязанность создавать, утверждать, хранить и применять государственные эталоны.

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

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

Существует также понятие «эталон единицы», под которым подразумевают одно средство или комплекс средств измерений, направленных на воспроизведение и хранение единицы для последующей трансляции ее размера нижестоящим средствам измерений, выполненным по особой спецификации и официально утвержденным в установленном порядке в качестве эталона. Есть два способа воспроизведения единиц по признаку зависимости от технико—экономических требований:

- 1) централизованный способ – с помощью единого для целой страны или же группы стран государственного эталона. Централизованно воспроизводятся все основные единицы и большая часть производных;
- 2) децентрализованный способ воспроизведения – применим к производным единицам, сведения о размере которых не передаются непосредственным сравнением с эталоном.

Трансляция размера может происходить разными методами поверки. Как правило, передача размера осуществляется известными методами измерений. С одной стороны, существует определенный недостаток передачи размера ступенчатым способом, который подразумевает, что порой происходит потеря точности. С другой стороны, есть здесь и свои положительные моменты, которые подразумевают, что данная многоступенчатость помогает оберегать эталоны и передавать размер единицы всем рабочим средствам измерения. Существует также понятие «образцовые средства измерений», которые используются для закономерной трансляции размеров единиц в процессе поверки средств измерения и используются лишь в подразделениях метрологической службы. Разряд образцового средства измерения определяется в ходе измерений метрологической аттестации одним из органов Государственного комитета по стандартам. При необходимости особо точные рабочие средства измерения в вышеуказанном порядке могут быть аттестованы на обусловленный период как образцовые средства измерения. И наоборот, образцовые средства измерения, не прошедшие очередную аттестацию по разным причинам, используются как рабочие средства измерения.[1]

### **Лекция: Средства измерений и их характеристики**

В научной литературе средства технических измерений делят на три большие группы. Это: меры, калибры и универсальные средства измерения, к которым относятся измерительные приборы, контрольно—измерительные приборы (КИП), и системы.

1. Мера представляет собой такое средство измерений, которое предназначается для воспроизведения физической величины положенного размера. К мерам относятся плоскопараллельные меры длины (плитка) и угловые меры.
2. Калибры представляют собой некие устройства, предназначение которых заключается в использовании для контролирования и поиска в нужных границах размеров, взаиморасположения поверхностей и формы деталей. Как правило, они подразделяются на: гладкие предельные калибры (скобы и пробки), а также резьбовые калибры, к которым относятся резьбовые кольца или скобы, резьбовые пробки и т. п.

3. Измерительный прибор, представленный в виде устройства, вырабатывающего сигнал измерительной информации в форме, понятной для восприятия наблюдателей.

4. Измерительная система, понимаемая как некая совокупность средств измерений и неких вспомогательных устройств, которые соединяются между собой каналами связи. Она предназначена для производства сигналов информации измерений в некой форме, которая подходит для автоматической обработки, а также для трансляции и применения в автоматических системах управления.

5. Универсальные средства измерения, предназначение которых находится в использовании для определения действительных размеров. Любое универсальное измерительное средство характеризуется назначением, принципом действия, т. е. физическим принципом, положенным в основу его построения, особенностями конструкции и метрологическими характеристиками.

При контрольном измерении угловых и линейных показателей применяют прямые измерения, реже встречаются относительные, косвенные или совокупные измерения. В научной литературе среди прямых методов измерений выделяют, как правило, следующие:

- 1) метод непосредственной оценки, представляющий собой такой метод, при котором значение величины определяют по отсчетному устройству измерительного прибора;
- 2) метод сравнения с мерой, под которым понимается метод, при котором данную величину возможно сравнить с величиной, воспроизводимой мерой;
- 3) метод дополнения, под которым обычно подразумевается метод, когда значение полученной величины дополняется мерой этой же величины с тем, чтобы на используемый прибор для сравнения действовала их сумма, равная заранее заданному значению;
- 4) дифференциальный метод, который характеризуется измерением разности между данной величиной и известной величиной, воспроизводимой мерой. Метод дает результат с достаточно высоким показателем точности при применении грубых средств измерения;



5) нулевой метод, который, по сути, аналогичен дифференциальному, но разность между данной величиной и мерой сводится к нулю. Причем нулевой метод обладает определенным преимуществом, поскольку мера может быть во много раз меньше измеряемой величины;

б) метод замещения, представляющий собой сравнительный метод с мерой, в которой измеряемую величину заменяют известной величиной, которая воспроизводится мерой. Вспомним о том, что существуют и нестандартизованные методы. В эту группу, как правило, включают следующие:

1) метод противопоставления, подразумевающий под собой такой метод, при котором данная величина, а также величина, воспроизводимая мерой, в одно и то же время действуют на прибор сравнения;

2) метод совпадений, характеризующийся как метод, при котором разность между сравниваемыми величинами измеряют, используя совпадение меток на шкалах или периодических сигналов.

### **Классификация средств измерения.**

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

Средства измерения классифицируются по следующим критериям:

1) по способам конструктивной реализации; 2)

по метрологическому назначению.

По способам конструктивной реализации средства измерения делятся на:

1) меры величины;

2) измерительные преобразователи;

3) измерительные приборы;

4) измерительные установки; 5) измерительные системы.

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

1) однозначные меры; 2)

многозначные меры; 3)

наборы мер.

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

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

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

1) стандартные образцы состава;

2) стандартные образцы свойств.

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

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

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

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

- 1) межгосударственные СО;
- 2) государственные СО;
- 3) отраслевые СО;
- 4) СО организации (предприятия).

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

- 1) аналоговые преобразователи (АП);
- 2) цифроаналоговые преобразователи (ЦАП);
- 3) аналого—цифровые преобразователи (АЦП). Измерительные преобразователи могут занимать различные позиции в цепи измерения. Выделяют:

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

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

Измерительный прибор – это средство измерения, посредством которого получается значение физической величины, принадлежащее фиксированному диапазону. В конструкции прибора обычно присутствует устройство,

преобразующее измеряемую величину с ее индикациями в оптимально удобную для понимания форму. Для вывода измерительной информации в конструкции прибора используется, например, шкала со стрелкой или цифроуказатель, посредством которых и осуществляется регистрация значения измеряемой величины. В некоторых случаях измерительный прибор синхронизируют с компьютером, и тогда вывод измерительной информации производится на дисплей.

В соответствии с методом определения значения измеряемой величины выделяют:

1) измерительные приборы прямого действия; 2)

измерительные приборы сравнения.

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

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

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

1) показывающие измерительные приборы;

2) регистрирующие измерительные приборы.

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

Отсчетное устройство – конструктивно обособленная часть средства измерений, которая предназначена для отсчета показаний.

Отсчетное устройство может быть представлено шкалой, указателем, дисплеем и др. Отсчетные устройства делятся на:

1) шкальные отсчетные устройства; 2)

цифровые отсчетные устройства;

3) регистрирующие отсчетные устройства. Шкальные отсчетные устройства включают в себя шкалу и указатель.

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

1) количество делений на шкале;

2) длина деления;

3) цена деления;

4) диапазон показаний;

5) диапазон измерений; 6) пределы измерений.

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

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

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

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

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

Пределы измерений – это минимальное и максимальное значение диапазона измерений.

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

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

Выделяют следующие виды шкал измерительных приборов:

- 1) односторонняя шкала;
- 2) двусторонняя шкала; 3) симметричная шкала; 4) безнулевая шкала.

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

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

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

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

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

По метрологическому назначению средства измерения делятся на:

- 1) рабочие средства измерения; 2) эталоны.

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

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

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

Эталоны – это средства измерения с высокой степенью точности, применяющиеся в метрологических исследованиях для передачи сведений о размере единицы. Более точные средства измерения передают сведения о размере единицы и так далее, таким образом образуется своеобразная цепочка, в каждом следующем звене которой точность этих сведений чуть меньше, чем в предыдущем.

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

### **Метрологические характеристики средств измерений и их нормирование.**

Метрологические свойства средств измерения – это свойства, оказывающие непосредственное влияние на результаты проводимых этими средствами измерений и на погрешность этих измерений.

Количественно—метрологические свойства характеризуются показателями метрологических свойств, которые являются их метрологическими характеристиками.

Утвержденные НД метрологические характеристики являются нормируемыми метрологическими характеристиками Метрологические свойства средств измерения подразделяются на:

- 1) свойства, устанавливающие сферу применения средств измерения;
- 2) свойства, определяющие прецизионность и правильность полученных результатов измерения.

Свойства, устанавливающие сферу применения средств измерения, определяются следующими метрологическими характеристиками:

- 1) диапазоном измерений;
- 2) порогом чувствительности.

Диапазон измерений – это диапазон значений величины, в котором нормированы предельные значения погрешностей. Нижнюю и верхнюю (правую и левую) границу измерений называют нижним и верхним пределом измерений.

Порог чувствительности – это минимальное значение измеряемой величины, способное стать причиной заметного искажения получаемого сигнала.

Свойства, определяющие прецизионность и правильность полученных результатов измерения, определяются следующими метрологическими характеристиками:

- 1) правильность результатов;
- 2) прецизионность результатов.

Точность результатов, полученных некими средствами измерения, определяется их погрешностью.

Погрешность средств измерения – это разность между результатом измерения величины и настоящим (действительным) значением этой величины. Для рабочего средства измерения настоящим (действительным) значением



измеряемой величины считается показание рабочего эталона более низкого разряда. Таким образом, базой сравнения является значение, показанное средством измерения, стоящим выше в поверочной схеме, чем проверяемое средство измерения.

$\Delta Q_n = Q_n - Q_0$ , где  $\Delta Q_n$  – погрешность проверяемого средства измерения;

$Q_n$  – значение некой величины, полученное с помощью проверяемого средства измерения;

$Q_0$  – значение той же самой величины, принятое за базу сравнения (настоящее значение).

Нормирование метрологических характеристик – это регламентирование пределов отклонений значений реальных метрологических характеристик средств измерений от их номинальных значений. Главная цель нормирования метрологических характеристик – это обеспечение их взаимозаменяемости и единства измерений. Значения реальных метрологических характеристик устанавливаются в процессе производства средств измерения, в дальнейшем во время эксплуатации средств измерения эти значения должны проверяться. В случае, если одна или несколько нормированных метрологических характеристик выходит из регламентированных пределов, средство измерения должно быть либо немедленно отрегулировано, либо изъято из эксплуатации.

Значения метрологических характеристик регламентируются соответствующими стандартами средств измерения. Причем метрологические характеристики нормируются отдельно для нормальных и рабочих условий применения средств измерения. Нормальные условия применения – это условия, в которых изменениями метрологических характеристик, обусловленными воздействием внешних факторов (внешние магнитные поля, влажность, температура), можно пренебречь. Рабочие условия – это условия, в которых изменение влияющих величин имеет более широкий диапазон.

### **Метрологическое обеспечение, его основы.**

Метрологическое обеспечение, или сокращенно МО, представляет собой такое установление и использование научных и организационных основ, а также

ряда технических средств, норм и правил, нужных для соблюдения принципа единства и требуемой точности измерений. На сегодняшний день развитие МО движется в направлении перехода от существовавшей узкой задачи обеспечения единства и требуемой точности измерений к новой задаче обеспечения качества измерений. Смысл понятия «метрологическое обеспечение» расшифровывается по отношению к измерениям (испытанию, контролю) в целом. Однако данный термин применим и в виде понятия «метрологическое обеспечение технологического процесса (производства, организации)», которое подразумевает МО измерений (испытаний или контроля) в данном процессе, производстве, организации. Объектом МО можно считать все стадии жизненного цикла (ЖЦ) изделия (продукции) или услуги, где жизненный цикл воспринимается как некая совокупность последовательных взаимосвязанных процессов создания и изменения состояния продукции от формулирования исходных требований к ней до окончания эксплуатации или потребления. Нередко на этапе разработки продукции для достижения высокого качества изделия производится выбор контролируемых параметров, норм точности, допусков, средств измерения, контроля и испытания. А в процессе разработки МО желательно использовать системный подход, при котором указанное обеспечение рассматривается как некая совокупности взаимосвязанных процессов, объединенных одной целью. Этой целью является достижение требуемого качества измерений. В научной литературе выделяют, как правило, целый ряд подобных процессов:

- 1) установление номенклатуры измеряемых параметров, а также наиболее подходящих норм точности при контроле качества продукции и управлении процессами;
- 2) технико—экономическое обоснование и выбор СИ, испытаний и контроля и установление их рациональной номенклатуры;
- 3) стандартизация, унификация и агрегатирование используемой контрольно—измерительной техники;
- 4) разработка, внедрение и аттестация современных методик выполнения измерения, испытаний и контроля (МВИ);

- 5) поверка, метрологическая аттестация и калибровки КИО или контрольно—измерительного, а также испытательного оборудования, применяемого на предприятии;
- 6) контроль за производством, состоянием, применением и ремонтом КИО, а также за точным следованием правил метрологии и норм на предприятии; 7) участие в процессе создания и внедрения стандартов предприятия;
- 8) внедрение международных, государственных, отраслевых стандартов, а также иных нормативных документов Госстандарта;
- 9) проведение метрологической экспертизы проектов конструкторской, технологической и нормативной документации;
- 10) проведение анализа состояния измерений, разработка на его основе и проведение различных мероприятий по улучшению МО;
- 11) подготовка работников соответствующих служб и подразделений предприятия к выполнению контрольно—измерительных операций.

Организация и проведение всех мероприятий МО является прерогативой метрологических служб. В основе метрологического обеспечения лежат четыре пласта. Собственно, они и носят в научной литературе аналогичное название – основы. Итак, это научная, организационная, нормативная и техническая основы. Особое внимание хотелось бы обратить на организационные основы метрологического обеспечения. К организационным службам метрологического обеспечения относят Государственную метрологическую службу и Ведомственную метрологическую службу.

Государственная метрологическая служба, или сокращенно ГМС несет ответственность за обеспечение метрологических измерений в России на межотраслевом уровне, а также проводит контрольные и надзорные мероприятия в области метрологии. В состав ГМС входят:

- 1) государственные научные метрологические центры (ГНМЦ), метрологические научно—исследовательские институты, отвечающие согласно законодательной базе за вопросы применения, хранения и создания государственных эталонов и разработку нормативных актов по вопросам поддержания единства измерений в закреплённом виде измерений;

2) органы ГМС на территории республик, входящих в состав РФ, органы автономных областей, органы автономных округов, областей, краев, городов Москвы и Санкт—Петербурга.

Основная деятельность органов ГМС направлена на обеспечение единства измерений в стране. Она включает создание государственных и вторичных эталонов, разработку систем передачи размеров единиц ФВ рабочим СИ, государственный надзор за состоянием, применением, производством, ремонтом СИ, метрологическую экспертизу документации и важнейших видов продукции, методическое руководство МС юридических лиц. Руководство ГМС осуществляет Госстандарт.

Ведомственная метрологическая служба, которая согласно положениям Закона «Об обеспечении единства измерений» может быть создана на предприятии для обеспечения МО Во главе ее должен находиться представитель администрации, обладающий соответствующими знаниями и полномочиями При проведении мероприятий в сферах, предусмотренных ст 13 указанного Закона, создание метрологической службы является обязательным. В числе подобных сфер деятельности можно назвать: 1) здравоохранение, ветеринария, охрана окружающей среды, поддержание безопасности труда;

2) торговые операции и взаиморасчеты между продавцами и покупателями, в которые включаются, как правило, операции с использованием игровых автоматов и других устройств;

3) государственные учетные операции;

4) оборона государства;

5) геодезические и гидрометеорологические работы;

6) банковские, таможенные, налоговые и почтовые операции;

7) производство продукции, поставляемой по контрактам для нужд государства в согласии с законодательной базой РФ;

8) контролирование и испытания качества продукции для обеспечения соответствия обязательным требованиям государственных стандартов РФ;

- 9) сертификация товаров и услуг в обязательном порядке;
- 10) измерения, проводимые по поручению ряда госорганов: суда, арбитража, прокуратуры, государственных органов управления РФ;
- 11) регистрационная деятельность, связанная с национальными или международными рекордами в сфере спорта. Метрологическая служба государственного органа управления подразумевает в своем составе следующие компоненты:
  - 1) структурные подразделения главного метролога в составе центрального аппарата госоргана;
  - 2) головные и базовые организации метрологических служб в отраслях и подотраслях, назначаемые органом управления;
  - 3) метрологическая служба предприятий, объединений, организаций и учреждений.

Другим важнейшим разделом МО являются его научные и методические основы. Так, основным компонентом данных основ становятся Государственные научные метрологические центры (ГНМЦ), которые создаются из состава находящихся в ведении Госстандарта предприятий и организаций или их структурных подразделений, выполняющих различные операции по вопросам создания, хранения, улучшения, применения и хранения госэталонов единиц величин, а, кроме того, разрабатывающих нормативные правила для целей обеспечения единства измерений, имея в своем составе высококвалифицированные кадры. Присвоение какому—либо предприятию статуса ГНМЦ, как правило, не влияет на форму его собственности и организационно—правовые формы, а означает лишь причисление их к группе объектов, обладающих особыми формами господдержки. Основными функциями ГНМЦ являются следующие:

- 1) создание, совершенствование, применение и хранение госэталонов единиц величин;
- 2) проведение прикладных и фундаментальных научно—исследовательских и конструкторских разработок в сфере метрологии, в число которых можно

включить и создание различных опытно—экспериментальных установок, исходных мер и шкал для обеспечения единства измерений;

- 3) передача от госэталонов исходных данных о размерах единиц величин;
- 4) проведение государственных испытаний средств измерений;
- 5) разработка оборудования, требующегося для ГМС;
- 6) разработка и совершенствование нормативных, организационных, экономических и научных основ деятельности, направленной на обеспечение единства измерений в зависимости от специализации;
- 7) взаимодействие с метрологической службой федеральных органов исполнительной власти, организаций и предприятий, обладающих статусом юридического лица;
- 8) обеспечение информацией по поводу единства измерений предприятий и организаций
- 9) организация различных мероприятий, связанных с деятельностью ГСВЧ, ГСССД и ГССО;
- 10) проведение экспертизы разделов МО федеральных и иных программ; 11) организация метрологической экспертизы и измерений по просьбе ряда государственных органов: суда, арбитража, прокуратуры или федеральных органов исполнительной власти;
- 12) подготовка и переподготовка высококвалифицированных кадров;
- 13) участие в сопоставлении госэталонов с эталонами национальными, наличествующими в ряду зарубежных государств, а также участие в разработке международных норм и правил.

Деятельность ГНМЦ регламентируется Постановлением Правительства Российской Федерации от 12.02.94 г. № 100.

Важным компонентом основы МО являются, как было сказано выше, методические инструкции и руководящие документы, под которыми подразумеваются нормативные документы методического содержания, разрабатываются организациями, подведомственными Госстандарту

Российской Федерации. Так, в сфере научных и методических основ метрологического обеспечения Госстандарт России организует:

- 1) проведение научно—исследовательских мероприятий и опытно—конструкторских работ в закрепленных областях деятельности, а также устанавливает правила проведения работ по метрологии, стандартизации, аккредитации и сертификации, а также по госконтролю и надзору в подведомственных областях, осуществляет методическое руководство этими работами;
- 2) осуществляет методическое руководство обучением в областях метрологии, сертификации и стандартизации, устанавливает требования к степени квалификации и компетентности персонала.

Организует подготовку, переподготовку и повышение квалификации специалистов. **Лекция: Погрешность измерений**

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

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

Процесс оценки погрешности измерений считается одним из важнейших мероприятий в вопросе обеспечения единства измерений. Естественно, что факторов, оказывающих влияние на точность измерения, существует огромное множество. Следовательно, любая классификация погрешностей измерения достаточно условна, поскольку нередко в зависимости от условий измерительного процесса погрешности могут проявляться в различных группах. При этом согласно принципу зависимости от формы данные выражения погрешности измерения могут быть: абсолютными, относительными и приведенными.

Кроме того, по признаку зависимости от характера проявления, причин возникновения и возможностей устранения погрешности измерений могут быть составляющими. При этом различают следующие составляющие погрешности: систематические и случайные.

Систематическая составляющая остается постоянной или меняется при следующих измерениях того же самого параметра.

Случайная составляющая изменяется при повторных измерениях того же самого параметра случайным образом. Обе составляющие погрешности измерения (и случайная, и систематическая) проявляются одновременно. Причем значение случайной погрешности не известно заранее, поскольку оно может возникать из—за целого ряда неучтенных факторов. Данный вид погрешности нельзя исключить полностью, однако их влияние можно несколько уменьшить, обрабатывая результаты измерений.

Систематическая погрешность, и в этом ее особенность, если сравнивать ее со случайной погрешностью, которая выявляется вне зависимости от своих источников, рассматривается по составляющим в связи с источниками возникновения.

Составляющие погрешности могут также делиться на: методическую, инструментальную и субъективную. Субъективные систематические погрешности связаны с индивидуальными особенностями оператора. Такая погрешность может возникать из—за ошибок в отсчете показаний или неопытности оператора. В основном же систематические погрешности возникают из—за методической и инструментальной составляющих. Методическая составляющая погрешности определяется несовершенством метода измерения, приемами использования СИ, некорректностью расчетных формул и округления результатов. Инструментальная составляющая появляется из—за собственной погрешности СИ, определяемой классом точности, влиянием СИ на итог и разрешающей способности СИ. Есть также такое понятие, как «грубые погрешности или промахи», которые могут появляться из—за ошибочных действий оператора, неисправности СИ или непредвиденных изменений ситуации измерений. Такие погрешности, как правило, обнаруживаются в процессе рассмотрения результатов измерений с помощью специальных критериев. Важным элементом данной классификации является профилактика погрешности, понимаемая как наиболее рациональный



способ снижения погрешности, заключается в устранении влияния какого—либо фактора.

### **Виды погрешностей** Выделяют

следующие виды погрешностей:

- 1) абсолютная погрешность;
- 2) относительна погрешность;
- 3) приведенная погрешность;
- 4) основная погрешность;
- 5) дополнительная погрешность;
- 6) систематическая погрешность;
- 7) случайная погрешность;
- 8) инструментальная погрешность;
- 9) методическая погрешность;
- 10) личная погрешность; 11) статическая погрешность;
- 12) динамическая погрешность.

Погрешности измерений классифицируются по следующим признакам.

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

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

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

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

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

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

Абсолютная погрешность вычисляется по следующей формуле:

$\Delta Q_n = Q_n - Q_0$ , где  $\Delta Q_n$  – абсолютная

погрешность;

$Q_n$  – значение некой величины, полученное в процессе измерения;

$Q_0$  – значение той же самой величины, принятое за базу сравнения (настоящее значение).

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

Относительная погрешность – это число, отражающее степень точности измерения.

Относительная погрешность вычисляется по следующей формуле:

где  $\Delta Q$  – абсолютная погрешность;

$Q_0$  – настоящее (действительное) значение измеряемой величины.

Относительная погрешность выражается в процентах.

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

Нормирующее значение определяется следующим образом:

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

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

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

4) для средств измерения (измерительных приборов), у которых шкала неравномерна, нормирующее значение принимается равным целой длине шкалы измерения или длине той ее части, которая соответствует диапазону измерения. Абсолютная погрешность тогда выражается в единицах длины.

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

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

Методическая погрешность – это погрешность, возникающая по следующим причинам:

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

2) неверное применение средств измерений.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1) систематические погрешности; 2)

случайные погрешности.

В процессе измерения могут также появиться грубые погрешности и промахи.

Систематическая погрешность – это составная часть всей погрешности результата измерения, не изменяющаяся или изменяющаяся закономерно при многократных измерениях одной и той же величины. Обычно систематическую погрешность пытаются исключить возможными способами (например, применением методов измерения, снижающих вероятность ее возникновения), если же систематическую погрешность невозможно исключить, то ее просчитывают до начала измерений и в результат измерения вносятся соответствующие поправки. В процессе нормирования систематической погрешности определяются границы ее допустимых значений. Систематическая погрешность определяет правильность измерений средств измерения (метрологическое свойство).

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

Способы исключения систематических погрешностей делятся на четыре вида:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### **Лекция: Качество измерительных приборов**

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

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

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

- 1) постоянную прибора;
- 2) чувствительность прибора;
- 3) порог чувствительности измерительного прибора;
- 4) точность измерительного прибора.

Постоянная прибора – это некоторое число, умножаемое на отсчет с целью получения искомого значения измеряемой величины, т. е. показания прибора. Постоянная прибора в некоторых случаях устанавливается как цена деления шкалы, которая представляет собой значение измеряемой величины, соответствующее одному делению.

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

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

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

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

Класс точности средств измерений – это обобщающая характеристика средств измерений, которая определяется границами основных и дополнительных допускаемых погрешностей и другими, определяющими точность характеристиками. Классы точности определенного вида средств измерений



утверждаются в нормативной документации. Причем для каждого отдельного класса точности утверждаются определенные требования к метрологическим характеристикам. Объединение установленных метрологических характеристик определяет степень точности средства измерений, принадлежащего к данному классу точности.

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

Погрешности средств измерений классифицируются по следующим критериям:

- 1) по способу выражения;
- 2) по характеру проявления;
- 3) по отношению к условиям применения. По способу выражения выделяют абсолютную и относительную погрешности.

Абсолютная погрешность вычисляется по формуле:

$\Delta Q_n = Q_n - Q_0$ , где  $\Delta Q_n$  – абсолютная погрешность проверяемого средства измерения;

$Q_n$  – значение некой величины, полученное с помощью проверяемого средства измерения;

$Q_0$  – значение той же самой величины, принятое за базу сравнения (настоящее значение).

Относительная погрешность – это число, отражающее степень точности средства измерения. Относительная погрешность вычисляется по следующей формуле:

где  $\Delta Q$  – абсолютная погрешность;

$Q_0$  – настоящее (действительное) значение измеряемой величины.

Относительная погрешность выражается в процентах.

По характеру проявления погрешности подразделяют на случайные и систематические.

По отношению к условиям применения погрешности подразделяются на основные и дополнительные.

Основная погрешность средств измерения – это погрешность, которая определяется в том случае, если средства измерения применяются в нормальных условиях.

Дополнительная погрешность средств измерения – это составная часть погрешности средства измерения, возникающая дополнительно, если какая—либо из влияющих величин выйдет за пределы своего нормального значения.

### **Метрологическое обеспечение измерительных систем**

Метрологическое обеспечение – это утверждение и использование научно—технических и организационных основ, технических приборов, норм и стандартов с целью обеспечения единства и установленной точности измерений. Метрологическое обеспечение в своем научном аспекте базируется на метрологии.

Можно выделить следующие цели метрологического обеспечения:

- 1) достижение более высокого качества продукции;
- 2) обеспечение наибольшей эффективности системы учета;
- 3) обеспечение профилактических мероприятий, диагностики и лечения;
- 4) обеспечение эффективного управления производством;
- 5) обеспечение высокого уровня эффективности научных работ и экспериментов;
- 6) обеспечение более высокой степени автоматизации в сфере управления транспортом;

- 7) обеспечение эффективного функционирования системы нормирования и контроля условий труда и быта;
- 8) повышение качества экологического надзора;
- 9) улучшение качества и повешение надежности связи;
- 10) обеспечение эффективной системы оценивания различных природных ресурсов.

Метрологическое обеспечение технических устройств – это

совокупность научно—технических средств, организационных мероприятий и мероприятий, проводимых соответствующими учреждениями с целью достижения единства и требуемой точности измерений, а также установленных характеристик технических приборов.

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

Измерительные системы используются для:

- 1) технической характеристики объекта измерений, получаемой путем проведения измерительных преобразований некоторого количества динамически изменяющихся во времени и распределенных в пространстве величин;
- 2) автоматизированной обработки полученных результатов измерений; 3) фиксирования полученных результатов измерений и результатов их автоматизированной обработки;
- 4) перевода данных в выходные сигналы системы. Метрологическое обеспечение измерительных систем подразумевает:
  - 1) определение и нормирование метрологических характеристик для измерительных каналов;

- 2) проверку технической документации на соответствие метрологическим характеристикам;
- 3) проведение испытаний измерительных систем для установления типа, к которому они принадлежат;
- 4) проведение испытаний для определения соответствия измерительной системы установленному типу;
- 5) проведение сертификации измерительных систем;
- 6) проведение калибровки (проверки) измерительных систем;
- 7) обеспечение метрологического контроля над производством и использованием измерительных систем.

Измерительный канал измерительной системы – это часть измерительной системы, технически или функционально обособленная, предназначенная для выполнения определенной завершающейся функции (например, для восприятия измеряемой величины или для получения числа или кода, являющегося результатом измерений этой величины). Разделяют:

- 1) простые измерительные каналы;
- 2) сложные измерительные каналы.

Простой измерительный канал – это канал, в котором используется прямой метод измерений, реализующийся посредством упорядоченных измерительных преобразований.

В сложном измерительном канале выделяют первичную часть и вторичную часть. В первичной части сложный измерительный канал является объединением некоторого числа простых измерительных каналов. Сигналы с выхода простых измерительных каналов первичной части применяются для косвенных, совокупных или совместных измерений или для получения пропорционального результату измерений сигнала во вторичной части.

Измерительный компонент измерительной системы – это средство измерений, обладающее отдельно нормированными метрологическими характеристиками. Примером измерительного компонента измерительной системы может послужить измерительный прибор. К измерительным

компонентам измерительной системы принадлежат также аналоговые вычислительные устройства (устройства, выполняющие измерительные преобразования). Аналоговые вычислительные устройства принадлежат к группе устройств с одним или несколькими вводами.

Измерительные компоненты измерительных систем бывают следующих видов.

Связующий компонент – это технический прибор или элемент окружающей среды, применяющиеся в целях обмена сигналами, содержащими сведения об измеряемой величине, между компонентами измерительной системы с минимально возможными искажениями. Примером связующего компонента может послужить телефонная линия, высоковольтная линия электропередачи, переходные устройства.

Вычислительный компонент – это цифровое устройство (часть цифрового устройства), предназначенное для выполнения вычислений, с установленным программным обеспечением. Вычислительный компонент применяется для вычи

сления результатов измерений (прямых, косвенных, совместных, совокупных), которые представляют собой число или соответствующий код, вычисления производятся по итогам первичных преобразований в измерительной системе. Вычислительный компонент выполняет также логические операции и координирование работы измерительной системы.

Комплексный компонент – это составная часть измерительной системы, представляющая собой технически или территориально объединенную совокупность компонентов. Комплексный компонент завершает измерительные преобразования, а также вычислительные и логические операции, которые утверждены в принятом алгоритме обработки результатов измерений для других целей.

Вспомогательный компонент – это технический прибор, предназначенный для обеспечения нормального функционирования измерительной системы, но не принимающий участия в процессе измерительных преобразований.

Согласно соответствующим ГОСТам метрологические характеристики измерительной системы должны быть в обязательном порядке нормированы

для каждого измерительного канала, входящего в измерительную систему, а также для комплексных и измерительных компонентов измерительной системы.

Как правило, изготовитель измерительной системы определяет общие нормы на метрологические характеристики измерительных каналов измерительной системы.

Нормированные метрологические характеристики измерительных каналов измерительной системы призваны:

- 1) обеспечивать определение погрешности измерений с помощью измерительных каналов в рабочих условиях;
- 2) обеспечивать эффективный контроль над соответствием измерительного канала измерительной системы нормированным метрологическим характеристикам в процессе испытаний измерительной системы. В случае, если определение или контроль над метрологическими характеристиками измерительного канала измерительной системы не могут осуществляться экспериментальным путем для всего измерительного канала, нормирование метрологических характеристик проводится для составных частей измерительного канала. Причем, объединение этих частей должно представлять собой целый измерительный канал

Нормировать характеристики погрешности в качестве метрологических характеристик измерительного канала измерительной системы можно как при нормальных условиях использования измерительных компонентов, так и при рабочих условиях, для которых характерно такое сочетание влияющих факторов, при котором модуль численного значения характеристик погрешности измерительного канала имеет максимально возможное значение. Для большей эффективности для промежуточных сочетаний влияющих факторов также нормируются характеристики погрешностей измерительного канала. Данные характеристики погрешности измерительных каналов измерительной системы необходимо проверять посредством их расчета по метрологическим характеристикам компонентов измерительной системы, представляющих собой в целом измерительный канал. Причем рассчитанные значения характеристик погрешности измерительных каналов могут и не

проверяться экспериментальным путем. Но тем не менее в обязательном порядке должен осуществляться контроль метрологических характеристик для всех составных частей (компонентов) измерительной системы, нормы которых являются исходными данными в расчете.

Нормированные метрологические характеристики комплексных компонентов и измерительных компонентов должны:

- 1) обеспечивать определение характеристик погрешности измерительных каналов измерительной системы при рабочих условиях применения с использованием нормированных метрологических характеристик компонентов;
- 2) обеспечивать осуществление эффективного контроля над данными компонентами в процессе испытаний, проводимых с целью установления типа, и поверке соответствия нормированным метрологическим характеристикам. Для вычислительных компонентов измерительной системы, в случае, если их программное обеспечение не учитывалось в процессе нормирования метрологических характеристик, нормируются погрешности вычислений, источником которых является функционирование программного обеспечения (алгоритм вычислений, его программная реализация). Для вычислительных компонентов измерительной системы могут также нормироваться другие характеристики, при условии учета специфики вычислительного компонента, которая может воздействовать на характеристики составляющих частей погрешности измерительного канала (характеристики составляющей погрешности), если составляющая погрешность возникает из—за использования данной программы обработки результатов измерений.

Техническая документация по эксплуатации измерительной системы должна включать в себя описание алгоритма и программы, работающей в соответствии с описанным алгоритмом. Данное описание должно позволять рассчитывать характеристики погрешности результатов измерений с использованием характеристик погрешности составной части измерительного канала измерительной системы, расположенной перед вычислительным компонентом.

Для связующих компонентов измерительной системы нормируются два вида характеристик:

- 1) характеристики, обеспечивающие такое значение составляющей погрешности измерительного канала, вызванной связующим компонентом, которым можно пренебречь;
- 2) характеристики, позволяющие определить значение составляющей погрешности измерительного канала, вызванной связующим компонентом.

### **Выбор средств измерений**

При выборе средств измерений в первую очередь должно учитываться допустимое значение погрешности для данного измерения, установленное в соответствующих нормативных документах.

В случае, если допустимая погрешность не предусмотрена в соответствующих нормативных документах, предельно допустимая погрешность измерения должна быть регламентирована в технической документации на изделие.

При выборе средств измерения должны также учитываться:

- 1) допустимые отклонения;
- 2) методы проведения измерений и способы контроля. Главным критерием выбора средств измерений является соответствие средств измерения требованиям достоверности измерений, получения настоящих (действительных) значений измеряемых величин с заданной точностью при минимальных временных и материальных затратах.

Для оптимального выбора средств измерений необходимо обладать следующими исходными данными:

- 1) номинальным значением измеряемой величины;
- 2) величиной разности между максимальным и минимальным значением измеряемой величины, регламентируемой в нормативной документации; 3) сведениями об условиях проведения измерений.

Если необходимо выбрать измерительную систему, руководствуясь критерием точности, то ее погрешность должна вычисляться как сумма погрешностей



всех элементов системы (мер, измерительных приборов, измерительных преобразователей), в соответствии с установленным для каждой системы законом.

Предварительный выбор средств измерений производится в соответствии с критерием точности, а при окончательном выборе средств измерений должны учитываться следующие требования:

- 1) к рабочей области значений величин, оказывающих влияние на процесс измерения;
- 2) к габаритам средства измерений;
- 3) к массе средства измерений;
- 4) к конструкции средства измерений.

При выборе средств измерений необходимо учитывать предпочтительность стандартизированных средств измерений.

### **Методы определения и учета погрешностей**

Методы определения и учета погрешностей измерений используются для того, чтобы:

- 1) на основании результатов измерений получить настоящее (действительное) значение измеряемой величины;
- 2) определить точность полученных результатов, т. е. степень их соответствия настоящему (действительному) значению.

В процессе определения и учета погрешностей оцениваются:

- 1) математическое ожидание;
- 2) среднеквадратическое отклонение.

Точечная оценка параметра (математического ожидания или среднеквадратического отклонения) – это оценка параметра, которая может быть выражена одним числом. Точечная оценка является функцией от экспериментальных данных и, следовательно, сама должна быть случайной величиной, распределенной по закону, зависящему от закона распределения

для значений исходной случайной величины Закон распределения значений точечной оценки будет зависеть также от оцениваемого параметра и от числа испытаний (экспериментов).

Точечная оценка бывает следующих видов:

- 1) несмещенная точечная оценка;
- 2) эффективная точечная оценка;
- 3) состоятельная точечная оценка.

Несмещенная точечная оценка – это оценка параметра погрешности, математическое ожидание которой равно этому параметру.

Эффективная точечная оценка – это точечная оценка, дисперсия которой меньше, чем дисперсия другой какой угодно оценки этого параметра.

Состоятельная точечная оценка – это оценка, которая при увеличении числа испытаний стремится к значению параметра, подвергающегося оценке.

Основные методы определения оценок:

- 1) метод максимального правдоподобия (метод Фишера); 2) метод наименьших квадратов.

1. Метод максимального правдоподобия основывается на идее, что сведения о действительном значении измеряемой величины и рассеивании результатов измерений, полученные путем многократных наблюдений, содержатся в ряде наблюдений.

Метод максимального правдоподобия состоит в поиске оценок, при которых функция правдоподобия проходит через свой максимум.

Оценки максимального правдоподобия – это оценки сред—неквадратического отклонения и оценки истинного значения.

Если случайные погрешности распределены по нормальному закону распределения, то оценка максимального правдоподобия для истинного значения представляет собой среднее арифметическое результатов

наблюдений, а оценка дисперсии является средним арифметическим квадратов отклонений значений от математического ожидания.

Преимущества оценок максимального правдоподобия заключается в том, что данные оценки:

- 1) несмещенные асимптотически;
- 2) асимптотически эффективные;
- 3) асимптотически распределены по нормальному закону.

2. Метод наименьших квадратов состоит в том, что из определенного класса оценок берут ту оценку, у которой минимальная дисперсия (самую эффективную). Из всех линейных оценок действительного значения, где присутствуют некоторые постоянные, только среднее арифметическое сводит к наименьшему значению дисперсии. В связи с этим при условии распределения значений случайных погрешностей по нормальному закону распределения оценки, полученные с использованием метода наименьших квадратов, идентичны оценкам максимального правдоподобия. Оценка параметров с помощью интервалов проводится посредством нахождения доверительных интервалов, в пределах которых с заданными вероятностями располагаются действительные значения оцениваемых параметров.

Доверительная граница случайного отклонения – это число, представляющее собой длину доверительного интервала, разделенную пополам.

При достаточно большом количестве испытаний доверительный интервал существенно уменьшается. Если увеличивается число испытаний, то допустимо увеличить число доверительных интервалов.

#### Обнаружение грубых погрешностей

Грубые погрешности – это погрешности, намного превышающие предполагаемые в данных условиях проведения измерений систематические и случайные погрешности. Промахи и грубые погрешности могут появляться из—за грубых ошибок в процессе проведения измерения, технической неисправности средства измерения, неожиданного изменения внешних условий. Для того чтобы исключить грубые погрешности, рекомендуется до начала измерений приближенно определить значение измеряемой величины.

В случае, если при проведении измерений выясняется, что результат отдельного наблюдения сильно отличается от других полученных результатов, нужно обязательно установить причины такого отличия. Результаты, полученные с резким отличием, можно отбросить и повторно измерить данную величину. Однако в некоторых случаях отбрасывание таких результатов может вызвать ощутимое искажение рассеивания ряда измерений. В связи с этим рекомендуется не отбрасывать необдуманно отличающиеся результаты, а дополнять их результатами повторных измерений.

Если необходимо исключить грубые погрешности в процессе обработки полученных результатов, когда уже нельзя скорректировать условия проведения измерений и провести повторные измерения, то применяются статистические методы.

Общий метод проверки статистических гипотез позволяет выяснить, присутствует ли в данном результате измерений грубая погрешность.

### **Обработка и представление результатов измерения**

Обычно измерения являются однократными. При обычных условиях их точности вполне достаточно.

Результат однократного измерения представляется в следующем виде:

$Q_i = Y_i + \delta_i$ , где  $Y_i$  – значение  $i$  – го показания;  $\delta_i$  – поправка.

Погрешность результата однократного измерения определяется при утверждении метода проведения измерений.

В процессе обработки результатов измерений используются различные виды закона распределения (нормальный закон распределения, равномерный закон распределения корреляционный закон распределения) измеряемой величины (в данном случае она рассматривается как случайная).

Обработка результатов прямых равноточных измерений Прямые измерения – это измерения, посредством которых непосредственно получается значение измеряемой величины Равноточными или равнорассеянными называют прямые, взаимно независимые измерения определенной величины, причем результаты этих измерений могут быть рассмотрены как случайные и распределенные по одному закону распределения.

Обычно при обработке результатов прямых равноточных измерений предполагается, что результаты и погрешности измерений распределены по нормальному закону распределения.

После снятия расчетов вычисляется значение математического ожидания по формуле:

$$m_x = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n},$$

где  $x_i$  – значение измеряемой величины;  $n$

– количество проведенных измерений.

Затем, если систематическая погрешность определена, ее значение вычитают из вычисленного значения математического ожидания.

Потом вычисляется значение среднеквадратического отклонения значений измеряемой величины от математического ожидания.

Алгоритм обработки результатов многократных равноточных измерений

Если известна систематическая погрешность, то ее необходимо исключить из результатов измерений.

Вычислить математическое ожидание результатов измерений. В качестве математического ожидания обычно берется среднее арифметическое значений.

Установить величину случайной погрешности (отклонения от среднего арифметического) результата однократного измерения.

Вычислить дисперсию случайной погрешности. Вычислить среднеквадратическое отклонение результата измерения.

Проверить предположение, что результаты измерений распределены по нормальному закону.

Найти значение доверительного интервала и доверительной погрешности.

Определить значение энтропийной погрешности и энтропийного коэффициента.

## **Поверка и калибровка средств измерений**

Калибровка средств измерений – это комплекс действий и операций, определяющих и подтверждающих настоящие (действительные) значения метрологических характеристик и (или) пригодность средств измерений, не подвергающихся государственному метрологическому контролю.

Пригодность средства измерений – это характеристика, определяющаяся соответствием метрологических характеристик средства измерения утвержденным (в нормативных документах, либо заказчиком) техническим требованиям Калибровочная лаборатория определяет пригодность средства измерений.

Калибровка сменила поверку и метрологическую аттестацию средств измерений, которые проводились только органами государственной метрологической службы. Калибровка, в отличие от поверки и метрологической аттестации средств измерений, может осуществляться любой метрологической службой при условии, что у нее есть возможность обеспечить соответствующие условия для проведения калибровки. Калибровка осуществляется на добровольной основе и может быть проведена даже метрологической службой предприятия.

Но тем не менее метрологическая служба предприятия обязана выполнять определенные требования. Основное требование к метрологической службе – обеспечение соответствия рабочего средства измерений государственному эталону, т. е. калибровка входит в состав национальной системы обеспечения единства измерений.

Выделяют четыре метода поверки (калибровки) средств измерений:

- 1) метод непосредственного сравнения с эталоном;
- 2) метод сличения при помощи компьютера;
- 3) метод прямых измерений величины;
- 4) метод косвенных измерений величины.

Метод непосредственного сличения с эталоном средства

измерений, подвергаемого калибровке, с соответствующим эталоном определенного разряда практикуется для различных средств измерений в таких сферах, как электрические измерения, магнитные измерения, определение напряжения, частоты и силы тока. Данный метод базируется на осуществлении измерений одной и той же физической величины калибруемым (поверяемым) прибором и эталонным прибором одновременно.

Погрешность калибруемого (поверяемого) прибора вычисляется как разность показаний калибруемого прибора и эталонного прибора (т. е. показания эталонного прибора принимаются за настоящее значение измеряемой физической величины).

Преимущества метода непосредственного сличения с эталоном:

- 1) простота;
- 2) наглядность;
- 3) возможность автоматической калибровки (поверки);
- 4) возможность проведения калибровки с помощью ограниченного количества приборов и оборудования.

Метод сличения с помощью компьютера осуществляется с использованием компаратора – специального прибора, посредством которого проводится сравнение показаний калибруемого (поверяемого) средства измерений и показаний эталонного средства измерений. Необходимость использования компаратора обуславливается невозможностью провести непосредственное сравнение показаний средств измерений, измеряющих одну и ту же физическую величину. Компаратором может быть средство измерения, одинаково воспринимающее сигналы эталонного средства измерения и калибруемого (поверяемого) прибора. Преимущество данного метода в последовательности во времени сравнения величин.

Метод прямых измерений величины используется в случаях, когда есть возможность провести сравнение калибруемого средства измерения с эталонным в установленных пределах измерений. Метод прямых измерений базируется на том же принципе, что и метод непосредственного сличения. Различие между этими методами состоит в том, что при помощи метода

прямых измерений осуществляется сравнение на всех числовых отметках каждого диапазона (поддиапазона).

Метод косвенных измерений используется в случаях, когда настоящие (действительные) значения измеряемых физических величин невозможно получить посредством прямых измерений или когда косвенные измерения выше по точности, чем прямые измерения. При использовании данного метода для получения искомого значения сначала ищут значения величин, связанных с искомой величиной известной функциональной зависимостью. А затем на основании этой зависимости находится расчетным путем искомое значение. Метод косвенных измерений, как правило, используется в установках автоматизированной калибровки (поверки).

Для того чтобы передача размеров единиц измерений рабочим приборам от эталонов единиц измерений осуществлялась без больших погрешностей, составляются и применяются поверочные схемы.

Поверочные схемы – это нормативный документ, в котором утверждается соподчинение средств измерений, принимающих участие в процессе передачи размера единицы измерений физической величины от эталона к рабочим средствам измерений посредством определенных методов и с указанием погрешности. Поверочные схемы утверждают метрологическое подчинение государственного эталона, разрядных эталонов и средств измерений.

Поверочные схемы разделяют на:

- 1) государственные поверочные схемы;
- 2) ведомственные поверочные схемы; 3) локальные поверочные схемы.

Государственные поверочные схемы устанавливаются и действуют для всех средств измерений определенного вида, использующихся в пределах страны.

Ведомственные поверочные схемы устанавливаются и действуют на средства измерений данной физической величины, подлежащие ведомственной поверке. Ведомственные поверочные схемы не должны вступать в противоречие с государственными поверочными схемами, если они установлены для средств измерений одних и тех же физических величин



Ведомственные поверочные схемы могут быть установлены при отсутствии государственной поверочной схемы. В ведомственных поверочных схемах возможно непосредственно указывать определенные типы средств измерений.

Локальные поверочные схемы используются метрологическими службами министерств и действуют также и для средств измерений предприятий, им подчиненных. Локальная поверочная схема может распространяться на средства измерений, используемые на определенном предприятии. Локальные поверочные схемы в обязательном порядке должны отвечать требованиям соподчиненности, утвержденным государственной поверочной схемой. Составлением государственных поверочных схем занимаются научно—исследовательские институты Госстандарта Российской Федерации. Научно—исследовательские институты Госстандарта являются обладателями государственных эталонов.

Ведомственные поверочные схемы и локальные поверочные схемы представляются в виде чертежей.

Государственные поверочные схемы устанавливаются Госстандартом РФ, а локальные поверочные схемы – метрологическими службами либо руководителями предприятий.

В поверочной схеме утверждается порядок передачи размера единиц измерений одной или нескольких физических величин от государственных эталонов рабочим средствам измерений. Поверочная схема должна содержать по меньшей мере две ступени передачи размера единиц измерений.

На чертежах, представляющих поверочную схему, должны присутствовать:

- 1) наименования средств измерений;
- 2) наименования методов поверки;
- 3) номинальные значения физических величин;
- 4) диапазоны номинальных значений физических величин; 5) допустимые значения погрешностей средств измерений; 6) допустимые значения погрешностей методов поверки.

## **Правовые основы метрологического обеспечения. Основные положения Закона РФ «Об обеспечении единства измерений»**

Единство измерений – это характеристика измерительного процесса, означающая, что результаты измерений выражаются в установленных и принятых в законодательном порядке единицах измерений и оценка точности измерений имеет надлежащую доверительную вероятность.

Главные принципы единства измерений:

- 1) определение физических величин с обязательным использованием государственных эталонов;
- 2) использование утвержденных в законодательном порядке средств измерений, подвергнутых государственному контролю и с размерами единиц измерения, переданными непосредственно от государственных эталонов;
- 3) использование только утвержденных в законодательном порядке единиц измерения физических величин;
- 4) обеспечение обязательного систематического контроля над характеристиками эксплуатируемых средств измерений в определенные промежутки времени;
- 5) обеспечение необходимой гарантированной точности измерений при применении калиброванных (поверенных) средств измерений и установленных методик выполнения измерений;
- 6) использование полученных результатов измерений при обязательном условии оценки погрешности данных результатов с установленной вероятностью;
- 7) обеспечение контроля над соответствием средств измерений метрологическим правилам и характеристикам;
- 8) обеспечение государственного и ведомственного надзора за средствами измерений.

Закон РФ «Об обеспечении единства измерений» был принят в 1993 г. До принятия данного Закона нормы в области метрологии не были регламентированы законодательно. На момент принятия в Законе

присутствовало много новшеств начиная от утвержденной терминологии и заканчивая лицензированием метрологической деятельности в стране В Законе были четко разграничены обязанности государственного метрологического контроля и государственного метрологического надзора, установлены новые правила калибровки, введено понятие добровольной сертификации средств измерений.

Основные положения.

Прежде всего цели закона состоят в следующем:

- 1) осуществление защиты законных прав и интересов граждан Российской Федерации, правопорядка и экономики РФ от возможных негативных последствий, вызванных недостоверными и неточными результатами измерений;
- 2) помощь в развитии науки, технике и экономике посредством регламентирования использования государственных эталонов единиц величин и применения результатов измерений, обладающих гарантированной точностью. Результаты измерений должны быть выражены в установленных в стране единицах измерения;
- 3) способствование развитию и укреплению международных и межфирменных отношений и связей;
- 4) регламентирование требований к изготовлению, выпуску, использованию, ремонту, продаже и импорту средств измерений, производимых юридическими и физическими лицами;
- 5) интеграция системы измерений Российской Федерации в мировую практику.

Сферы приложения Закона: торговля; здравоохранение; защита окружающей среды; экономическая и внешнеэкономическая деятельность; некоторые сферы производства, связанные с калибровкой (поверкой) средств измерений метрологическими службами, принадлежащими юридическим лицам, проводимой с применением эталонов, соподчиненных государственным эталонам единиц величин.

В Законе законодательно утверждены основные понятия:

- 1) единство измерений;
- 2) средство измерений;
- 3) эталон единицы величины;
- 4) государственный эталон единицы величины;
- 5) нормативные документы по обеспечению единства измерений;
- 6) метрологическая служба;
- 7) метрологический контроль;
- 8) метрологический надзор;
- 9) калибровка средств измерений; 10) сертификат о калибровке.

Все определения, утвержденные в Законе, базируются на официальной терминологии Международной организации законодательной метрологии (МОЗМ).

В основных статьях закона регламентируется:

- 1) структура организации государственных органов управления обеспечением единства измерений;
- 2) нормативные документы, обеспечивающие единство измерений;
- 3) установленные единицы измерения физических величин и государственные эталоны единиц величин;
- 4) средства измерений; 5) методы измерений.

Закон утверждает Государственную метрологическую службу и другие службы, занимающиеся обеспечением единства измерений, метрологические службы государственных органов управления и формы осуществления государственного метрологического контроля и надзора.

В Законе содержатся статьи, регламентирующие калибровку (поверку) средств измерений и их сертификацию.

В Законе определяются виды ответственности за нарушения Закона.

В Законе утверждается состав и полномочия Государственной метрологической службы.

В соответствии с Законом создан институт лицензирования метрологической деятельности с целью защиты законных прав потребителей. Правом выдачи лицензии обладают только органы Государственной метрологической службы.

Установлены новые виды государственного метрологического надзора:

- 1) за количеством отчуждаемых товаров;
- 2) за количеством товаров в упаковке в процессе их расфасовки и продажи.

В соответствии с положениями Закона увеличивается область распространения государственного метрологического контроля. В нее добавились банковские операции, почтовые операции, налоговые операции, таможенные операции, обязательная сертификация продукции.

В соответствии с Законом вводится основанная на добровольном принципе Система сертификации средств измерений, осуществляющая проверку средств измерений на соответствие метрологическим правилам и требованиям российской системы калибровки средств измерений.

### **Лекция: Метрологическая служба в России**

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

- 1) Государственная метрологическая служба;
- 2) Государственная служба времени и частоты и определения параметров вращения Земли;
- 3) Государственная служба стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов;
- 4) Государственная служба стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов;

- 5) метрологические службы государственных органов управления Российской Федерации;
- 6) метрологические службы юридических лиц. Руководит всеми вышеуказанными службами Государственный комитет Российской Федерации по стандартизации и метрологии (Госстандарт России).

Государственная метрологическая служба содержит:

- 1) государственные научные метрологические центры (ГНМЦ);
- 2) органы ГМС на территории субъектов РФ. Государственная метрологическая служба включает также центры государственных эталонов, специализирующиеся на различных единицах измерения физических величин.

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

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

- 1) металлы и сплавы;
- 2) нефтепродукты;
- 3) медицинские препараты и др.

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

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

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

### **Лекция. Государственная система обеспечения единства измерений**

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

Система обеспечения единства измерений выполняет следующие задачи:

- 1) обеспечивает охрану прав и законодательно закрепленных интересов граждан;
- 2) обеспечивает охрану утвержденного правопорядка; 3) обеспечивает охрану экономики.

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

Система обеспечения единства измерений действует согласно:

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

Государственная система обеспечения единства измерений включает в себя:

- 1) правовую подсистему;
- 2) техническую подсистему;
- 3) организационную подсистему.

Главными задачами Государственной системы обеспечения единства измерений являются:

- 1) утверждение эффективных способов координирования деятельности в сфере обеспечения единства измерений;
- 2) обеспечение научно—исследовательской деятельности, направленной на разработку более точных и совершенных методик и способов воспроизведения единиц измерения физических величин и передачи их размеров от государственных эталонов рабочим средствам измерений;
- 3) утверждение системы единиц измерения физических величин, допускаемых к использованию;
- 4) установление шкал измерений, допускаемых к использованию;
- 5) утверждение основополагающих понятий метрологии, регламентация используемых терминов;
- 6) утверждение системы государственных эталонов;
- 7) изготовление и усовершенствование государственных эталонов;



- 8) утверждение методов и правил передачи размеров единиц измерения физических величин от государственных эталонов рабочим средствам измерений;
- 9) проведение калибровки (поверки) и сертификации средств измерений, на которые не распространяется сфера действия государственного метрологического контроля и надзора;
- 10) осуществление информационного освещения системы обеспечения единства измерений;
- 11) совершенствование государственной системы обеспечения единства измерений.

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

Техническая подсистема – это совокупность:

- 1) международных эталонов;
- 2) государственных эталонов;
- 3) эталонов единиц измерения физических величин;
- 4) эталонов шкал измерений;
- 5) стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов;
- 6) стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов;
- 7) средств измерений и других приборов, используемых для метрологического контроля;
- 8) зданий и помещений, предназначенных специально для проведения измерений высокой точности;
- 9) научно—исследовательских лабораторий; 10) калибровочных лабораторий.

Организационная подсистема включает в себя метрологические службы.

### **Лекция: Государственный метрологический контроль и надзор**

Государственный метрологический контроль и надзор (ГМКиН) обеспечивается Государственной метрологической службой для проверки соответствия нормам законодательной метрологии, утвержденным Законом РФ «Об обеспечении единства измерений», государственными стандартами и другими нормативными документами.

Государственный метрологический контроль и надзор распространяется на:

- 1) средства измерений;
- 2) эталоны величин;
- 3) методы проведения измерений;
- 4) качество товаров и другие объекты, утвержденные законодательной метрологией.

Область применения Государственного метрологического контроля и надзора распространяется на: 1) здравоохранение;

- 2) ветеринарную практику;
- 3) охрану окружающей среды;
- 4) торговлю;
- 5) расчеты между экономическими агентами;
- 6) учетные операции, осуществляемые государством;
- 7) обороноспособность государства;
- 8) геодезические работы;
- 9) гидрометеорологические работы;
- 10) банковские операции;
- 11) налоговые операции;

- 12) таможенные операции;
- 13) почтовые операции;
- 14) продукцию, поставки которой осуществляются по государственным контрактам;
- 15) проверку и контроль качества продукции на выполнение обязательных требований государственных стандартов Российской Федерации;
- 16) измерения, которые осуществляются по запросам судебных органов, прокуратуры и других государственных органов;
- 17) регистрацию спортивных рекордов государственного и международного масштабов.

Необходимо отметить, что неточность и недостоверность измерений в непромышленных сферах, таких как здравоохранение, могут повлечь за собой серьезные последствия и угрозу безопасности. Неточность и недостоверность измерений в сфере торговых и банковских операций, например, могут вызвать огромные финансовые потери как отдельных граждан, так и государства.

Объектами Государственного метрологического контроля и надзора могут являться, например, следующие средства измерений:

- 1) приборы для измерения кровяного давления;
- 2) медицинские термометры;
- 3) приборы для определения уровня радиации;
- 4) устройства для определения концентрации окиси углерода в выхлопных газах автомобилей;
- 5) средства измерений, предназначенные для контроля качества товара.

В Законе Российской Федерации установлено три вида государственного метрологического контроля и три вида государственного метрологического надзора.

Виды государственного метрологического контроля:

- 1) определение типа средств измерений;
- 2) поверка средств измерений;
- 3) лицензирование юридических и физических лиц, занимающихся производством и ремонтом средств измерений. Виды государственного метрологического надзора:
  - 1) за изготовлением, состоянием и эксплуатацией средств измерений, аттестованными методами выполнения измерений, эталонами единиц физических величин, выполнением метрологических правил и норм;
  - 2) за количеством товаров, которые отчуждаются в процессе торговых операций;
  - 3) за количеством товаров, расфасованных в упаковки любого вида, в процессе их фасовки и продажи.

## **Раздел № 2. Основы стандартизации**

### **1. История развития стандартизации**

Человек прошел долгий путь развития труда от грубых каменных топоров и наконечников из кремня для стрел до микросхем и информационного общества. На протяжении очень долгого времени трудовая деятельность человека совершенствовалась, усложнялись орудия труда. Для более эффективного развития самые удачные результаты человеческой деятельности в дальнейшем использовались как стандарт.

Наибольшее распространение стандартизация получила в эпоху Ренессанса, когда начали развиваться и укрепляться связи между различными странами. К самым масштабным достижениям стандартизации времен перехода от ручного труда к машинному производству можно отнести, например, оружейные замки Леблана, предложенные им в 1785 г. Эти замки подходили для всех выпускаемых тогда ружей. В Германии был принят стандартный калибр ружей в 13,9 мм и стандартная ширина железнодорожной колеи, а в Англии – система крепежной резьбы.

Одним из основополагающих и рубежных событий в истории стандартизации является основание Международного бюро мер и весов, а также Международная метрическая конвенция, подписанная в 1895 г. послами 19 государств.

В России одним из первых стандартов можно назвать кружала, т. е. калибры для пушечных ядер, утвержденные Иваном Грозным. Петр I очень много внимания уделял моментам, связанным с внешней торговлей. Он стремился поднять авторитет России, как экспортера товаров высокого качества. Требования к качеству экспортируемых товаров ужесточились, а для контроля над выполнением этих требований были созданы специальные комиссии, называемые бракеражными.

Первый государственный орган, отвечающий за стандартизацию, – Комитет по стандартизации при Совете Труда и Обороне – был создан в 1925 г. Комитет руководил ведомствами, занимающимися стандартизацией, а также вводил в обращение утвержденные стандарты. Основной категорией стандартов был общесоюзный стандарт – ОСТ. Комитетом были приняты стандарты на прокат из черных металлов и некоторые сорта пшеницы, а также на товары массового потребления.

Но в 1940 г. порядок разработки стандартов был изменен: вместо наркоматов был организован Всесоюзный комитет по стандартизации, и ОСТы заменили ГОСТами – Государственными общесоюзными стандартами. Но через некоторое время Всесоюзный комитет по стандартизации был расформирован. И вместо него был создан Комитет стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР.

В 1968 г. произошло довольно значимое событие в истории стандартизации – принято Постановление Совета Министров СССР «Об улучшении работы по стандартизации в стране». На основе этого Постановления впервые появилась Государственная система стандартизации (ГСС), представляющая собой совокупность Государственных стандартов. Всего было утверждено 4 категории стандартов:

- 1) ГОСТ – Государственный стандарт СССР;
- 2) РСТ – республиканский стандарт;

3) ОСТ – отраслевой стандарт;

4) СТП – стандарт предприятия.

В 1985 г. вышло Постановление Совета Министров СССР «Об организации работы по стандартизации», в котором была определена основная задача стандартизации – создание определенного набора нормативно—технической документации с целью четко обозначить набор стандартов качества продукции, ее производства и использования.

В 1990 г. вышло Постановление Совета Министров СССР «О совершенствовании организации работы по стандартизации», которое должно было отвечать требованиям переходной экономики. Главная задача стандартизации была определена, как установление соответствия между системой стандартов СССР и Международной системой стандартов. Обязательными требованиями к качеству товаров и услуг, согласно Постановлению, стали требования, определяющие безопасность, экологичность, взаимозаменяемость и совместимость продукции; вместо Государственных стандартов стало возможным использование Международных стандартов зарубежных стран, если они в большей мере подходили для удовлетворения потребностей национальной экономики. Распад СССР поставил перед стандартизацией новую задачу, а именно: согласование политики стандартизации на территории СНГ. 13 марта 1992 г. страны СНГ подписали Соглашение о проведении согласованной политики в области стандартизации, метрологии и сертификации. Для реализации данного Соглашения был организован Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, призванный руководить принятием стандартов на межгосударственном уровне.

Еще одно достойное внимания событие – принятие в 1993 г. Закона РФ «О стандартизации». Данный Закон утверждает нормативные документы в качестве средств государственной защиты прав потребителей. Этот Закон сделал возможными не только обязательные стандарты, утвержденные в СССР, но и стандарты, включающие в себя не только обязательные, но и рекомендуемые требования.

В 1992–2001 гг. направление развития стандартизации определялось в соответствии с Соглашением, принятым в 1992 г. Освоение мирового рынка и подготовка к вступлению во ВТО предусматривали, чтобы требования национальных стандартов соответствовали требованиям Международных стандартов, следовательно, активизировались работы в данном направлении.

В 2002–2003 г. направление работ по стандартизации определялось Законом «О техническом регулировании», который послужил началом преобразования системы российских стандартов, необходимой для полноценного участия России в международной торговле и вступления во ВТО.

### **Лекция. Стандартизация: сущность, задачи, элементы**

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

- 1) обеспечение соответствия товаров и услуг нормам и правилам безопасности для жизни и здоровья потребителя, собственности физических, юридических лиц, государственной собственности, экологии, окружающей среды, в частности, безопасности животных и растений;
- 2) обеспечение безопасности объектов, для которых существует возможность возникновения различного рода чрезвычайных ситуаций; 3) содействие научно—техническому прогрессу;
- 4) обеспечение конкурентоспособности продукции и услуг;

5) экономичное использование всех видов ресурсов; 6) совместимость и взаимозаменяемость продукции; 7) единая система измерений.

Результатом стандартизации является, в первую очередь, нормативный документ.

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

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

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

Областью стандартизации называют систему связанных между собой объектов стандартизации.

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

На практике выделяют 4 основные этапа стандартизации.

1. Выбор продукции, работ или услуг, для которых будет проводиться стандартизация.
2. Создание модели для стандартизируемой продукции, работ или услуг.
3. Утверждение оптимального качества созданной модели
4. Утверждение стандартов для созданной модели, стандартизация.

### 3. Принципы и методы стандартизации

Перечислим основные принципы стандартизации.



1. Принцип добровольности стандартов реализуется в процессе принятия решения о применении стандарта. Если было принято решение применять какой—либо стандарт, то хозяйствующий субъект обязан осуществлять свою деятельность таким образом, чтобы она полностью соответствовала принятому стандарту.
2. При разработке и утверждении стандартов должны учитываться законные интересы заинтересованных лиц.
3. За основу национальных стандартов должны приниматься Международные стандарты. Данный принцип может не выполняться, если применение Международных стандартов в качестве основы национальных признано невозможным.
4. Стандартизация не должна препятствовать нормальному товарообороту больше, чем это необходимо для ее осуществления.
5. Все элементы системы, подвергнутой стандартизации, должны быть совместимы. 6. Все принятые стандарты должны быть максимально динамичны, т. е. должны своевременно адаптироваться к достижениям научно—технического прогресса.
7. Стандартизация должна быть эффективной, т. е. стандартизация должна давать либо экономический, либо социальный эффект.
8. Стандарты не должны противоречить друг другу или техническим регламентам, не должны создавать барьеров в международной торговле.
9. Все стандарты должны быть четко сформулированы и не должны допускать двусмысленных трактовок.
10. Стандарты для готовой продукции должны быть непосредственно связаны со стандартами составных частей или сырья, из которого данная продукция была изготовлена.
11. Стандартизация должна проводиться таким образом, чтобы выполнение установленных стандартов в дальнейшем могло быть объективно проверено.

Основными методами проведения стандартизации являются:

- 1) упорядочение объектов стандартизации;

- 2) параметрическая стандартизация;
- 3) опережающая стандартизация;
- 4) сертификация продукции; 5) комплексная стандартизация; 6) агрегатирование.

Подробнее о данных методах стандартизации см. п.10.

### **Объекты и субъекты стандартизации**

Продукцию или услугу, для которой разрабатываются и устанавливаются стандарты, называют объектом (предметом) стандартизации.

Субъектами стандартизации являются: Центральный орган исполнительной власти в сфере стандартизации, совет по стандартизации, технические комитеты по стандартизации либо другие субъекты, занимающиеся стандартизацией.

Стандартизация может осуществляться на региональном, национальном или международном уровнях.

Если в роли субъекта стандартизации может выступать соответствующий орган любой страны, то стандартизация является международной.

Если субъектом стандартизации являются соответствующие органы государств одного географического, экономического либо политического региона мира, то это региональная стандартизация.

Стандартизация является национальной, если она осуществляется в рамках одного государства соответствующими органами.

### **Нормативные документы по стандартизации, их категории.**

Нормативными документами по стандартизации в РФ являются:

- 1) Государственные стандарты (ГОСТ Р);
- 2) стандарты отраслей;
- 3) стандарты предприятий;
- 4) общероссийские классификаторы;

5) научно—технические стандарты, стандарты инженерных обществ и других общественных объединений. Дадим общую характеристику указанным категориям стандартов.

Государственный стандарт Российской Федерации (ГОСТ Р) – нормативный документ, являющийся национальным стандартом, утвержденный Центральным органом исполнительной власти по стандартизации – Госстандартом России Государственные стандарты содержат в себе как обязательные, так и рекомендуемые требования, и распространяются на продукцию, работы и услуги, имеющие межотраслевое значение или применение.

Обязательные требования к качеству продукции, входящие в Государственные стандарты, обеспечивают безопасность данной продукции, товара или услуги для жизни и здоровья потребителя, окружающей среды, экологии, имущества физических и юридических лиц, а также безопасность и комфортность труда; совместимость и взаимозаменяемость объективные методы контроля над соответствием; единство маркировки, позволяющее удостовериться в выполнении обязательных требований.

Отраслевые стандарты (ОСТ) – стандарты, которые разрабатываются Государственными органами управления (министерствами, например) для продукции, работ и услуг определенной отрасли. Обязательные требования Государственных стандартов, санитарные нормы и правила безопасности для данной отрасли должны неукоснительно соблюдаться при составлении отраслевых стандартов. Субъекты отраслевой стандартизации несут ответственность за соответствие отраслевых стандартов обязательным требованиям Государственных стандартов.

В роли объектов отраслевой стандартизации могут выступать: продукция, работы и услуги отраслевого значения; организационно—технические и общетехнические объекты отраслевого значения.

Предприятия, находящиеся в ведении органа Государственного управления, утвердившего данный стандарт, должны соблюдать данный стандарт. Другие предприятия могут применять данный стандарт на добровольной основе. Государственный орган, утвердивший отраслевой стандарт, должен контролировать выполнение обязательных требований стандарта.

Стандарты предприятий (СТП) – нормативный документ, утверждаемый руководителем предприятия, объектом которого является производимая или используемая предприятием продукция, работы и услуги или же составляющие организации и управления производством. Стандарты предприятия могут быть установлены также и для инструментов и технологических приемов производства данной продукции.

При помощи СТП могут осваиваться Государственные и Международные стандарты и устанавливаться определенные требования к качеству комплектующих изготавливаемой продукции, которые поставляют другие предприятия.

Стандарты общественных объединений (СТО) (под общественными объединениями могут пониматься научно—технические или инженерные общества) представляют собой нормативные документы, разрабатываемые для различных инновационных видов продукции, работ и услуг; нетрадиционных методов научных исследований, испытаний экспертизы; новых стратегий управления производством. Целью общественных объединений, разрабатывающих данные стандарты, является широкое распространение мировых научно—технических достижений и результатов перспективных исследований. СТО выполняют очень важную функцию – снабжают заинтересованные предприятия необходимой информацией о передовых достижениях науки и могут добровольно приниматься предприятием для полного или частичного использования при разработке стандартов предприятия.

СТО не должны вступать в противоречие с действующими Государственными стандартами. В случае, если СТО несут угрозу безопасности здоровью людей, имуществу физических и юридических лиц или окружающей среды, они должны быть в обязательном порядке согласованы с Государственными органами надзора. Те предприятия, которые используют СТО, должны организовывать контроль над соблюдением вышеуказанных норм.

Общероссийские классификаторы технико—экономической и социальной информации – нормативные документы, регламентирующие распределение информации согласно установленной классификации. Применение данного типа нормативных документов является обязательным для создания

Государственных информационных систем и информационных ресурсов.

### **Виды стандартов**

Выделяют несколько видов стандартов. Применение в конкретной ситуации того или иного стандарта определяется характерными чертами и спецификой объекта стандартизации.

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

Основополагающие стандарты могут также устанавливать техническую и научную терминологию, используемую в определенных сферах; регламентировать условные обозначения; содержать основные требования к оформлению документации для определенной области.

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

- 1) стандарты общих технических условий, применяющиеся к группам однородной продукции (услуг);
- 2) стандарты технических условий, применяющиеся к конкретным видам продукции (услуги). Стандарт общих технических условий включает в себя классификацию, основные параметры (размеры), требования к качеству, упаковке, маркировке, транспортировке, правила эксплуатации и обязательные требования по безопасности жизни и здоровья потребителя, окружающей среды, правила утилизации.

Данные разделы не всегда присутствуют в полном объеме (исключение составляют требования по безопасности), содержание данного стандарта зависит от специфики продукта (услуги).

Стандарт технических условий содержит более конкретные требования, так как применяется уже непосредственно к конкретным видам продукции (услуги). Однако требования стандарта технических условий не должны вступать в противоречие с требованиями стандарта общих технических условий. Рассматриваемый стандарт содержит также информацию о товарном знаке и наличии сертификата у изделия. Если объектом стандарта является услуга, в стандарт могут входить указания по поводу ассортимента предоставляемых услуг.

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

Обязательными требованиями, входящими в данный вид стандартов, являются требования безопасности для жизни и здоровья людей и окружающей среды во время технологических операций.

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

Для более эффективной оценки показателя качества продукции в стандарте, как правило, предлагается несколько методик контроля. В стандарте для каждого метода контроля должны быть утверждены инструменты и устройства, с помощью которых должны проводиться испытания, этапы подготовки испытания, алгоритм проведения испытания, указания к порядку

обработки исходов испытания, требования к оформлению результатов испытания, допустимая погрешность испытания.

### **Общероссийские классификаторы**

Методам классификации информации в современных условиях построения информационного общества и интеграции Российской Федерации в мировую экономику должно уделяться очень много внимания. В связи с этим в России была принята Государственная программа перехода Российской Федерации на принятую в международной практике систему учета и статистики.

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

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

Действующие общероссийские классификаторы приняты Госстандартом.

#### **1. Общероссийский классификатор организационно—правовых форм (ОКОПФ)**

Общероссийский классификатор организационно—правовых форм (ОКОПФ) входит в Единую систему классификации и кодирования технико—экономической и социальной информации (ЕСКК) Российской Федерации.

Данный общероссийский классификатор соответствует требованиям Гражданского кодекса Российской Федерации и Федеральным законам. При его разработке использован

Классификатор организационно—правовых форм (КОПФ), утвержденный Постановлением Госкомстата России от 20 апреля 1993 г. № 47.

ОКОПФ применяется для:

- 1) создания разнообразных информационных ресурсов регионов, реестров и кадастров, которые предоставляют информацию о субъектах хозяйствования;
- 2) обеспечения эффективности при решении задач аналитического характера в сфере статистических исследований, сфере тарификации и налогообложения. ОКОПФ применяется также в других экономических отраслях, в которых деятельность связана с распределением благ, распоряжением имущества и управлением;
- 3) сопоставимости информационных ресурсов;
- 4) автоматизации обработки и классификации технико—экономической и социальной информации;
- 5) проведения комплексного анализа и составления прогнозов процессов, происходящих в социально – экономической сфере;
- 6) составления и утверждения рекомендуемых норм в сфере регулирования экономики и управления.

ОКОПФ предназначен для классификации организационно—правовых форм субъектов хозяйствования, предусмотренных и утвержденных Гражданским кодексом Российской Федерации.

В данном классификаторе к субъектам хозяйствования принадлежат юридические лица, различные организации, которые не прибегают к образованию и оформлению юридического лица в ходе своей деятельности, и лица, занимающиеся индивидуальной предпринимательской деятельностью.

Понятие организационно—правовой формы означает определенную форму собственности и распоряжения имуществом субъекта хозяйственной деятельности и определяемые данной формой права субъекта, цели его хозяйственной деятельности и способы распределения результатов предпринимательской деятельности.



Цели предпринимательской деятельности субъекта, который оформлен в качестве юридического лица, лежат в основе разделения организаций на коммерческие и некоммерческие.

Коммерческими являются организации, целью которых является получение и максимизация прибыли.

Некоммерческими являются организации, целью которых не является получение прибыли, и, следовательно, не распределяющие прибыль.

## 2. Общероссийский классификатор органов государственной власти и управления (ОКОГУ)

Общероссийский классификатор органов государственной власти и управления (ОКОГУ) входит в Единую систему классификации и кодирования технико—экономической и социальной информации (ЕСКК) Российской Федерации.

Данный классификатор предназначен для решения следующих задач:

- 1) осуществление систематизации и классификации органов и институтов государственной власти и управления;
- 2) определения ведомственной принадлежности, а также административной и организационной подчиненности субъектов для их идентификации в Едином государственном регистре предприятий и организаций;
- 3) статистического учета, осуществления государственных статистических наблюдений.

ОКОГУ предназначен для классификации следующих объектов:

- 1) органы федерального масштаба, обладающие представительной (законодательной), исполнительной и судебной властью;
- 2) органы, представляющие государственную власть на территории субъектов Российской Федерации;
- 3) органы, осуществляющие местное самоуправление;

4) объекты, которые играют большую экономическую роль в народном хозяйстве и представляют собой комплекс организаций.

В классификаторе также содержатся следующие объекты добровольные объединения (ассоциации) отношений субъектов Российской Федерации и институтов местного самоуправления в сфере экономической деятельности; организации религиозного характера, различные общественные организации, а также утвержденные и действующие на территории Содружества Независимых Государств (СНГ) органы управления межгосударственного масштаба. Данные объекты не принадлежат непосредственно к органам государственного управления Российской Федерации. Они входят в классификатор, потому что могут ощутимо воздействовать на экономическую ситуацию и наряду с органами государственной власти имеют широкое применение в сфере обработки и классификации информации.

В основе классификатора лежит система классификации объектов, основанная на жесткой иерархии.

Основой классификации органов государственной власти и управления является Конституция Российской Федерации; указы Президента Российской Федерации; федеральные законы; постановления, принятые Правительством Российской Федерации, и другие законодательные акты Российской Федерации.

### **Общероссийский классификатор основных фондов (ОКОФ)**

Общероссийский классификатор основных фондов (ОКОФ) является составной частью Единой системы классификации и кодирования технико—экономической и социальной информации (ЕСКК) Российской Федерации.

При разработке ОКОФ использованы Международная стандартная отраслевая классификация (МСОК) всех видов экономической деятельности, международный Классификатор основных продуктов (КОП), стандарты Организации Объединенных Наций по международной Системе национальных счетов (СНС), Положение о бухгалтерском учете и отчетности в Российской Федерации, а также Общероссийский классификатор видов экономической деятельности, продукции и услуг (ОКДП).

Данный классификатор составлен и утвержден в ходе Государственной программы перехода Российской Федерации на методики анализа и статистики, используемые в международной практике. Переход обусловлен нуждами развивающейся рыночной экономики.

ОКОФ используется в различных формах организаций и предприятий.

ОКОФ применяют при решении следующих задач:

- 1) осуществление определения и оценки объемов структуры основных фондов;
- 2) применение совокупности функций учета к основным фондам при осуществлении государственных статистических исследований;
- 3) сопоставимость состава и состояния основных фондов на межгосударственном уровне;
- 4) вычисления фондоемкости, фондоотдачи и других показателей экономического характера;
- 5) утверждения норм и рекомендаций для обновления и ремонта основных фондов.

Под основными фондами понимаются многократно используемые активы, которые служат на протяжении определенного промежутка времени (не менее 1 года) для производства товаров и услуг. Основные фонды могут быть материальными и нематериальными.

Материальные основные фонды включают в себя производственные помещения, здания, оборудование, инструменты и т. д.

Нематериальные основные фонды включают в себя программные продукты, защищенные авторскими правами; интеллектуальную собственность (литература, художественное искусство, наукоемкие технологии и пр.) и т. п.

Согласно нормам отчетности на территории Российской Федерации основными фондами не являются:

- 1) материальные и нематериальные объекты, срок использования которых не больше 1 года. В данном случае не учитывается и их стоимость;
- 2) объекты, стоимость которых мала, т. е. ниже отметки, утверждаемой Министерством финансов Российской Федерации. В данном случае срок их службы не учитывается. Исключения составляют сельскохозяйственные орудия, строительный инвентарь, так как эти объекты в любом случае являются основными фондами;
- 3) рыболовецкие снасти; срок службы не учитывается;
- 4) дороги сроком на сезон; временные ветки, отходящие от лесовозных дорог; различные временные сооружения со сроком использования до 2 лет; 5) оборудование и инструменты, имеющие специальное целевое назначение (индивидуальный заказ, серийный или массовый выпуск определенной продукции), в данном случае их стоимость не учитывается; инструменты, являющиеся сменными; оборудование, прилагающееся к основным фондам и неоднократно использующееся и т. п. без учета стоимости;
- б) рабочая одежда, рабочая обувь, определяемые специфическими рабочими условиями; постельное белье

В данном случае не учитывается срок эксплуатации и стоимость;

- 7) помещения, временно используемые; инструменты и устройства, если издержки на них включаются в себестоимость работ, установленных в накладных расходах;
- 8) упаковка, в которой товары и другие материальные объекты хранятся в складских помещениях, а также тара, используемая во время технологической обработки, если ее стоимость находится в пределах, утвержденных Министерством финансов Российской Федерации;
- 9) предметы, которые даются напрокат. В данном случае их стоимость не учитывается;
- 10) в сельском хозяйстве – молодняк, откармливаемые животные, птица и т. п., в том числе собаки и животные, над которыми проводятся опыты;

11) многолетние насаждения, которые в дальнейшем используются как посадочный материал.

### **Общероссийский классификатор валют (ОКВ)**

Общероссийский классификатор валют (ОКВ) является составляющей частью Единой системы классификации и кодирования технико—экономической и социальной информации (ЕСКК) Российской Федерации.

Основой данного классификатора является Международный стандарт.

ОКВ применяется при составлении прогнозов внешних экономических связей, валютных поступлений, учете платежей, бухгалтерском и статистическом учете, составлении отчетности по операциям с межгосударственными расчетами, осуществлении объективного контроля над выполнением договорных и платежных требований.

ОКВ классифицирует национальные валюты.

В Общероссийском классификаторе валют перечисляются коды валют, соответствующие наименования, а также названия стран и территорий.

### **5. Общероссийский классификатор экономических регионов (ОКЭР)**

Данный классификатор содержит упорядоченный список объединений объектов административно—территориального деления России в регионах по экономическому признаку.

ОКЭР является составной частью Единой системы классификации и кодирования технико—экономической и социальной информации Российской Федерации (ЕСКК) и был составлен и утвержден в соответствии с Постановлением правительства Российской Федерации о мерах по реализации Государственной программы перехода Российской Федерации на принятую в международной практике систему учета и статистики в соответствии с требованиями развития рыночной экономики.

ОКЭР предназначен для предоставления сведений органам государственной власти и управления Российской Федерации, органам местного самоуправления, ассоциаций межрегионального масштаба, научным, инженерным и другим общественным организациям, а

также всем организационно—правовым формам предприятий и организаций для эффективного решения следующих задач:

- 1) осуществление комплексного анализа, составление прогнозов и регламентирование территориального распределения производительных сил страны, взаимодействия в экономической сфере субъектов Российской Федерации с органами государственной власти федерального масштаба и между собой, установление эффективного курса социально—экономического развития, совершенствование региональной социально—экономической политики;
- 2) оценка и систематизация связей и отношений между регионами в экономической сфере, осуществление согласования социально—экономических интересов и направлений развития между различными регионами Российской Федерации;
- 3) координация финансово—хозяйственной деятельности и культурного развития на территории Российской Федерации.

ОКЭР предназначен для классификации экономических регионов, т. е. они являются объектами классификации.

Экономический регион – это объединение объектов административно—территориального деления страны. Причем объединенные объекты должны обладать некими общими признаками природно—экономического характера.

Объединение объектов административно—территориального деления в экономические регионы может осуществляться по следующим признакам:

- 1) по схожести основных условий для осуществления хозяйственной деятельности на определенной территории;
- 2) по схожести основных целей составления и реализации программ развития в социально—экономической сфере в пределах региона. Составление и реализация осуществляется субъектами Российской Федерации, объединенными по добровольному принципу;
- 3) по требованиям и нормам к изучению и объективному контролю над различными условиями данной местности (природно—климатическим, экологическим);

- 4) по нормам, требованиям и правилам технического контроля над строительными работами и эксплуатацией основных материальных и нематериальных фондов. Контроль может также осуществляться в соответствии с требованиями радиационной и технической безопасности;
- 5) по нормам, требованиям и правилам осуществления таможенного надзора за операциями на внешних рынках;
- 6) по специфическим условиям окружающей среды, например, на территориях, на которых проживают малые народы России.

На основе схожести условий хозяйственной деятельности можно выделить макрзоны, экономические зоны и экономические районы.

### **Общероссийский классификатор продукции (ОКП)**

Общероссийский классификатор продукции (ОКП) является составляющей частью Единой системы классификации и кодирования технико—экономической и социальной информации (ЕСКК) Российской Федерации.

ОКП используется для обеспечения сопоставимости, достоверности и автоматизации систематизации сведений о продукции в области стандартизации, статистики, экономики и др.

ОКП является упорядоченным сводом кодов и номенклатуры группировок продукции, базирующимся на иерархической системе классификации.

Данный классификатор применяется при решении задач каталогизации продукции (разработка каталогов и упорядочение в них продукции в соответствии с основными технико—экономическими признаками); при сертификации и лицензировании продукции по группам однородной по каким—либо признакам продукции, причем рассматриваемые группы построены на основе группировок ОКП; при проведении статистического анализа изготовления, продажи и эксплуатации продукции на международном, национальном и отраслевом уровнях для систематизации промышленно—экономической информации о видах продукции, изготавливаемой предприятиями и различными организациями, для проведения различного рода исследований и снабженческо—сбытовых операций

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

Является составляющей частью Единой системы классификации и кодирования технико—экономической и социальной информации (ЕСКК) Российской Федерации.

При составлении и утверждении Общероссийского классификатора видов экономической деятельности, продукции и услуг учитывались рекомендации Статистической комиссии ООН. Основой ОКДП является Международная стандартная отраслевая классификация и Международный классификатор основных продуктов.

Классификатор состоит из введения и четырех составных частей. Во введении раскрывается назначение данного классификатора, перечисляются решаемые при помощи него задачи, определяются объекты классификации, принципы построения и системы кодирования.

8. Общероссийский классификатор объектов административно—территориального деления (ОКАТО)

Общероссийский классификатор объектов административно—территориального деления (ОКАТО) является составляющей частью Единой системы классификации и кодирования технико—экономической и социальной информации Российской Федерации (ЕСКК).

ОКАТО предназначен для того, чтобы экономические и статистические сведения об объектах административно—территориального деления были достоверны, согласованны, сопоставимы и могли быть автоматизировано обработаны.

ОКАТО предназначен для классификации следующих объектов: республики; края; области; города федерального значения; автономные области; автономные округа; районы; города; внутригородские районы, округа города; поселки городского типа; сельсоветы; сельские населенные пункты.

В классификаторе принята иерархическая система классификации.

Объекты административно—территориального деления распределяются в определенные группы по территориальному признаку. Так как классификатор



имеет иерархическую структуру, то у данного распределения существует три уровня классификации, т. е. группы распределяются по трем уровням. То, какой уровень займет та или иная группа, зависит от административной подчиненности. В каждый следующий уровень входят объекты, находящиеся в подчинении у объектов предыдущего уровня.

В первый уровень классификации входят:

- 1) республики;
- 2) края;
- 3) области;
- 4) города федерального значения;
- 5) автономные области;
- 6) автономные округа, находящиеся в составе Российской Федерации.

Все вышеперечисленные объекты являются объектами федерального значения.

Во второй уровень классификации входят:

- 1) автономные округа, являющиеся частью края или области;
- 2) районы республики, области, автономной области, находящегося в составе Российской Федерации, районы, округа города федерального значения;
- 3) города, которые находятся в республиканском, краевом или областном подчинении;
- 4) ПГТ (поселки городского типа) – ими могут быть рабочие, курортные или дачные поселки, которые находятся в краевом или областном подчинении.

В третий уровень входят:

- 1) районы, округа города, находящегося в республиканском, краевом или областном подчинении;
- 2) города, находящиеся в районном подчинении;

3) ПГТ, находящиеся в районном ведении; 4) сельский округ.

В пределах группировок третьего уровня классификации кодируются сельские населенные пункты.

### **Общероссийский классификатор занятий (ОКЗ)**

Общероссийский классификатор занятий (ОКЗ) составлен и утвержден согласно Государственной программе перехода Российской Федерации на принятую в международной практике систему учета и статистики. Необходимость принятия данной программы и ведения данного классификатора была обусловлена нуждами развивающейся экономики и интеграции Российской Федерации в международное рыночное пространство.

В данном классификаторе содержится упорядоченный и систематизированный список видов и форм трудовой деятельности. ОКЗ предназначен для упорядочения их наименований и осуществления статистических исследований, комплексного анализа и учета. Данный классификатор также позволяет проводить эффективную политику занятости.

В классификаторе применяется иерархическая система. Упорядочение видов и форм трудовой деятельности позволяет распределить их по четырем уровням. Структура классификатора в целом соответствует Международной стандартной классификации занятий (МСКЗ).

ОКЗ применяется для решения следующих задач:

- 1) осуществление регламентации отношений трудового и социального характера; 2) обеспечение эффективной оценки рабочей силы, ее состояния и структуры;
- 3) обеспечение эффективного анализа и составление прогнозов динамики показателей занятости населения. Объектом классификации ОКЗ являются виды и формы трудовой деятельности, профессии рабочих и должности, которые базируются на полученном профессиональном образовании и квалификации и объединяются в группы, однородные по содержанию работ. Объектом классификации ОКЗ также может являться занятие, которое отличается от профессии тем, что не предполагает обязательного наличия

профессиональной специализации, а является, по сути, любым видом деятельности, приносящим прибыль или заработок.

#### 10. Общероссийский классификатор начального профессионального образования (ОКНПО)

Настоящий Общероссийский классификатор начального профессионального образования (ОКНПО) входит в Единую систему классификации и кодирования информации (ЕСКК) Российской Федерации.

Данный классификатор является составной функциональной частью языка – посредника, предназначенного для осуществления эффективного взаимодействия всех органов управления в области экономики Российской Федерации, а также государственных и негосударственных учебных заведений, достигающегося посредством автоматизации обработки и обмена информации.

ОКЗ применяется для решения следующих задач:

- 1) осуществление планированного приема и выпуска специалистов начального профессионального образования;

- 2) осуществление объективного учета принятых, обученных и трудоустроенных специалистов начального профессионального образования;
- 3) соответствие требований и норм подготовки специалистов начального профессионального образования Российской Федерации Международным образовательным стандартам;
- 4) осуществление Международных статистических сопоставлений.

ОКНПО классифицирует профессии и специальности начального профессионального образования, однородные группы профессий и специальностей начального профессионального образования, а также полученные ступени квалификации.

Группа профессий и специальностей – это объединение объектов классификации, принадлежащих определенной сфере деятельности, указанной в названии группы профессий и специальностей начального профессионального образования.

Профессия – это вид трудовой деятельности постоянного характера, основывающийся на полученной профессиональной подготовке и квалификации. Специальность начального профессионального образования – это комплекс полученных в процессе начальной профессиональной подготовки знаний, умений и навыков, которые предполагают в дальнейшем применение в определенном виде трудовой деятельности, соотносящимся с полученной профессией.

Общероссийский классификатор начального профессионального образования построен по иерархическому принципу. Его структура состоит из трех уровней.

### **Общероссийский классификатор управленческой документации (ОКУД)**

Общероссийский классификатор управленческой документации (ОКУД) входит в Единую систему классификации и кодирования технико—экономической и социальной информации.

ОКУД применяется для решения следующих задач:

3)

1) регистрация форм документов;

2) систематизация и классификация информации и информационных потоков в области народного хозяйства;

сведение количества принятых форм к оптимальному минимуму;

4) контроль над применением надлежащих форм документов и своевременное выведение из обращения тех форм документов, которые не являются унифицированными;

5) осуществление регистрации и упорядочения тех форм документов, которые являются унифицированными;

6) осуществление учета форм документов и действий, помогающих избежать дублирования информации в области управления;

7) обеспечение объективного контроля над обращением форм документов, являющихся унифицированными. Общероссийский классификатор управленческой документации классифицирует общероссийские формы документов, являющиеся унифицированными и применяющиеся в межотраслевой и межведомственной сферах. Составлением и утверждением унифицированных форм документов в Российской Федерации занимаются соответствующие министерства – разработчики унифицированных систем документации (УКД).

В ОКУД приведены наименования и соответствующие им кодовые обозначения унифицированных форм документов, входящих в состав УКД.

12. Общероссийский классификатор информации по социальной защите населения (ОКИСЗН)

Общероссийский классификатор информации по социальной защите населения (ОКИСЗН) входит в Единую систему классификации и кодирования технико—экономической и социальной информации Российской Федерации.

Классификатор решает задачи в сфере эффективной организации пенсионного обеспечения граждан, а также следующие задачи:

- 4)
  - 1) определение видов пенсий;
  - 2) классификация лиц, имеющих право на пенсию по старости, на пенсию по старости в связи с особо вредными для здоровья условиями труда, на пенсию по выслуге лет;
  - 3) определение категорий трудовой деятельности, учитывающихся в общем трудовом стаже для назначения пенсии;  
определение доказательств трудового стажа;
  - 5) определение заработка, исходя из которого назначается и начисляется пенсия;
  - 6) установление видов надбавок к пенсиям и повышения пенсий;
  - 7) установление размеров пенсий;
  - 8) обеспечение социальной защиты граждан, пострадавших от радиации после Чернобыльской катастрофы.

### **Общероссийский классификатор услуг населению (ОКУН)**

Общероссийский классификатор услуг населению (ОКУН) входит в Единую систему классификации и кодирования технико—экономической и социальной информации (ЕСКК ТЭИ).

Данный классификатор решает следующие задачи:

- 1) повышение эффективности стандартизации услуг населению;
- 2) сертификация и лицензирование услуг для выполнения обязательных требований по безопасности жизни и здоровья людей, имущества физических и юридических лиц, государственного муниципального имущества и окружающей среды;
- 3) обеспечение эффективного использования вычислительной техники;
- 4) утверждение необходимого объема услуг населению;
- 5) анализ предъявляемого населением спроса на услуги;

5)

6) обеспечение населению услуг предприятий и организаций различными организационно—правовыми формами;

7) обеспечение соответствия услуг новым социально – экономическим условиям Российской Федерации.

Общероссийский классификатор услуг населению предназначен для классификации услуг, которые предоставляются населению различными организациями и частными лицами. Для предоставления услуг могут быть использованы различные методы и приемы обслуживания.

Классификатор имеет иерархическую структуру. Все объекты классификации подразделяются на однородные группы.

## **Общероссийский классификатор стандартов (ОКС)**

Данный классификатор входит в Единую систему классификации и кодирования технико—экономической и социальной информации (ЕСКК) Российской Федерации. Данный классификатор соответствует Международному классификатору стандартов (МКС) и Межгосударственному классификатору стандартов.

ОКС используется для разработки каталогов, указателей, перечней, библиографий, составлении баз данных Международных, межгосударственных и национальных стандартов и другого рода нормативных документов из сферы стандартизации. Данный классификатор обеспечивает распространение этих документов в региональном и международном масштабах.

Объектами классификации ОКС являются стандарты и другие нормативные и технические документы по стандартизации.

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

Общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов (ОКПДТР), входящий в Единую систему классификации и кодирования информации (ЕСКК) Российской Федерации, составлен и утвержден в соответствии с Государственной программой перехода Российской Федерации на принятую в международной практике систему учета и статистики.

Классификатор предназначен для решения следующих задач:

- 1) обеспечение эффективной оценки числа рабочих и служащих;
- 2) учета и анализа структуры персонала по уровню квалификации и условиям труда;
- 3) решение проблемы занятости;
- 4) определение заработной платы рабочих и служащих;
- 5) своевременное удовлетворение потребностей в кадрах.



Общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов предназначен для классификации профессий рабочих и должностей служащих.

ОКПДТР включает в себя два раздела:

- 1) раздел классификации профессий рабочих, содержащий профессии согласно Единому тарифно—квалификационному справочнику работ и профессий рабочих (ЕТКС);
- 2) раздел классификации должностей служащих базируется на Единой номенклатуре должностей служащих и Квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих.

#### 16. Общероссийский классификатор единиц измерения (ОКЕИ)

Общероссийский классификатор единиц измерения (ОКЕИ) входит в Единую систему классификации и кодирования технико—экономической и социальной информации Российской Федерации (ЕСКК).

ОКЕИ базируется на Международной классификации единиц измерения Европейской экономической комиссии ООН «Коды единиц измерения, используемые в международной торговле» и на Товарной номенклатуре внешнеэкономической деятельности.

Данный классификатор используется при количественной оценке технико—экономических и социальных показателей для осуществления учета и отчетности, анализа и составления прогнозов дальнейшего развития экономики, для обеспечения сопоставления статистических данных разных стран на межгосударственном уровне, для нужд внутренней и внешней торговли, осуществления государственного регулирования внешнеэкономической деятельности и осуществления объективного таможенного контроля. Общероссийский классификатор единиц измерения предназначен для классификации единиц измерения, применяемых в различных областях деятельности.

Единицы измерения в ОКЕИ разбиты на семь групп:

- 1) единицы измерения длины;
- 2) единицы измерения площади;

- 3) единицы измерения объема;
- 4) единицы измерения массы;
- 5) технические единицы;
- 6) единицы измерения времени;
- 7) экономические единицы.

Однако в связи с имеющейся в некоторых странах спецификой государственного учета и социально—экономической отчетности существует набор национальных единиц измерения, который не входит в Международную классификацию.

### **Общероссийский классификатор специальностей высшей научной квалификации (ОКСВНК)**

Общероссийский классификатор специальностей высшей научной квалификации (ОКСВНК) входит в Единую систему классификации и кодирования информации (ЕСКК) Российской Федерации. ОКСВНК составлен и утвержден согласно Постановлению Совета министров Правительства Российской Федерации о мерах по реализации Государственной программы перехода Российской Федерации на принятую в международной практике систему учета и статистики в соответствии с требованиями развития рыночной экономики.

Данный классификатор является функциональной частью единого языка—посредника, созданного для автоматизации обработки и информационного взаимодействия на всех уровнях управления, охватывающего государственные и негосударственные системы высшего образования. ОКСВНК применяется для решения следующих задач:

- 1) осуществление планированного приема и выпуска квалифицированных специалистов в аспирантуру и докторантуру;
- 2) осуществление учета приема, выпуска и трудоустройства специалистов высшей научной квалификации;

3) соответствие системы подготовки специалистов высшей научной квалификации Российской Федерации с Международными образовательными стандартами;

4) осуществление Международных статистических сопоставлений.

Общероссийский классификатор специальностей высшей научной квалификации предназначен для систематизации специальностей высшей научной квалификации различных областей науки. 8. Требования и порядок разработки стандартов

Стандарт должен содержать: титульный лист; предисловие; содержание; введение; наименование; область применения; нормативные ссылки; необходимые определения; используемые обозначения и сокращения; требования, нормы, правила и характеристики; приложения; библиографические данные.

Образец оформления титульного листа содержится в приложениях А, Б, В, Г ГОСТ 1.5–92.

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

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

Во введении обосновывается актуальность и обозначаются причины утверждения данного стандарта.

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

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

В нормативных ссылках должны указываться обозначения и наименования стандартов, на которые разработчики ссылаются в данном стандарте. Причем наименования должны указываться в возрастающем порядке регистрационных номеров обозначений, сначала должны перечисляться Государственные стандарты Российской Федерации, а затем отраслевые стандарты.

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

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

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

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

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

#### Порядок разработки и утверждения стандарта

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

Для того, чтобы Госстандарт РФ учел заявку при составлении плана годовой стандартизации, необходимо, чтобы в заявке была четко обоснована

актуальность установления такого стандарта. Причем заявители имеют возможность предложить свой вариант данного стандарта.

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

Техническое задание представляет собой основу всей дальнейшей работы над стандартом. В нем намечаются сроки выполнения каждой стадии разработки, составляются наброски разрабатываемого стандарта, формируется полный набор требований, правил и норм для стандарта, указывается предполагаемая область применения стандарта. При разработке стандарта могут учитываться отзывы о стандарте субъектов из области его применения.

Разработка проекта включает в себя два этапа.

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

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

Принятие стандарта происходит только после обязательной его проверки, которая должна определить, не содержит ли данный проект противоречий действующим законам РФ, установленным правилам и нормам и общим требованиям оформления стандартов. После этого стандарт может быть

принят Госстандартом РФ с указанием даты его вступления в силу и, возможно (необязательно), срока действия. Принятый стандарт должен быть зарегистрирован и опубликован в Информационном указателе.

Для динамичного развития и эффективного использования передовых достижений науки и техники необходимо, чтобы принятые стандарты своевременно обновлялись. Обновление стандартов также необходимо, для того чтобы объекты стандартизации могли в полной мере удовлетворять потребности населения и экономики страны. Обновление и анализ существующих стандартов осуществляется техническими комитетами по стандартизации при содействии заинтересованных сторон.

Если требуется обновить стандарт, технический комитет должен представить на рассмотрение в Госстандарт проект изменения, проект обновленного стандарта или предложить отменить данный стандарт. Необходимость обновления стандартов обычно обуславливается новыми достижениями научно—технического прогресса. Но продукция, выпускаемая по обновляемому стандарту, должна быть совместима с продукцией, которая будет выпускаться по обновленному стандарту.

Пересмотр Государственного стандарта необходим, если значительно изменяются основные показатели качества продукции и вносимые изменения касаются ее совместимости и взаимозаменяемости. В этом случае взамен существующего Государственного стандарта должен разрабатываться новый.

Отмена стандарта происходит, как правило, если объект стандартизации больше не выпускается, или если утвержден новый стандарт с более высокими требованиями и нормами. Отмененный стандарт может и не заменяться новым.

Все решения о пересмотре, обновлении и отмене стандартов принимает Госстандарт РФ. Информация о принятых решениях публикуется в Информационном указателе.

Если речь идет о стандарте отрасли, то данные решения принимаются Государственным органом управления, установившим стандарт.

Стандарты предприятий находятся в ведении руководства предприятий. Оно может отменять и обновлять стандарты предприятия по своему усмотрению, но при условии, что изменения в стандартах не противоречат законодательству РФ и обязательным требованиям Государственных стандартов.

Изменения стандартов научно—технических, инженерных и других общественных объединений обуславливаются новыми достижениями науки и технического прогресса, новейшими научными открытиями.

Информацию обо всех изменениях и отмене стандартов субъекты стандартизации должны своевременно представлять в Госстандарт РФ.

## 9. Классификация средств размещения

Средства размещения туристов – любой объект, предназначенный для проживания туристов (гостиница, отель, туристическая база и т. п.)

Средства размещения, согласно Постановлению Госстандарта Российской Федерации от 9 июля 1998 г., подразделяются на коллективные и индивидуальные.

Коллективными средствами размещения являются гостиницы (в том числе квартирного типа), мотели, клубы с проживанием, пансионаты, меблированные комнаты, общежития, специализированные средства размещения: санатории, профилактории, дома охотника (рыбака), конгресс—центры,

общественные средства транспорта (поезда, круизные суда, яхты), наземный и водный транспорт, переоборудованный под средства размещения для ночлега, кемпинги (площадки для кемпинга, автофургонов).

К индивидуальным средствам размещения относятся квартиры, комнаты в квартирах, дома, коттеджи, сдаваемые в наем.

Общие требования к средствам размещения, согласно Постановлению Госстандарта.

1. Общественные средства транспорта должны соответствовать требованиям, установленным отраслевыми стандартами.

Для коллективных средств размещения

2. Средства размещения должны иметь удобные подъезды с необходимыми дорожными знаками.
3. Прилегающая к средствам размещения территория должна быть освещена в вечернее время, благоустроена, должна иметь площадку с твердым

покрытием для кратковременной парковки автотранспорта и необходимые справочно—инфор—мационные указатели.

4. Средства размещения должны иметь:

- 1) освещение в жилых и общественных помещениях – естественное и искусственное, коридоры должны освещаться круглосуточно естественно и искусственно;
- 2) холодное и горячее водоснабжение, канализацию. В районах с возможными перебоями в водоснабжении, руководство обязано предоставить проживающим минимальный запас воды, которого должно хватить не менее чем на сутки и обеспечить подогрев воды.
- 3) отопление, поддерживающее в помещениях оптимальную температуру;
- 4) вентиляцию, обеспечивающую циркуляцию воздуха;
- 5) телефонную связь;
- 6) пассажирский лифт при необходимости. Для индивидуальных средств размещения

5. Минимальная площадь жилой комнаты должна быть не менее 9 кв. м.

6. В жилой комнате, являющейся индивидуальным средством размещения, должны присутствовать: мебель, инвентарь и постельные белье (необходимое по количеству проживающих число комплектов); плотные занавески или жалюзи, сеть радиовещания (подводка во все жилые комнаты); потолочные и прикроватные светильники, электророзетки с указанием напряжения; замки в дверях с внутренним предохранителем.

7. Санузел должен быть оборудован умывальником, унитазом, ванной или душем.

8. В коллективных средствах размещения туристов обязательно должны присутствовать:

- 1) комната бытового самообслуживания;



- 2) помещение, удовлетворяющее нормам санитарной и пожарной безопасности, для ежедневного приема пищи и/или кухня для самостоятельного приготовления пищи;
- 3) помещение (часть помещения), удовлетворяющее нормам санитарной и пожарной безопасности, для проведения досуга (различных мероприятий, культурной программы, просмотра телепередач и других мероприятий);
- 4) камера хранения;
- 5) устройства, обеспечивающие необходимые удобства для людей ограниченной дееспособности и инвалидов.

### **Методы стандартизации**

Метод стандартизации – это совокупность средств достижения целей стандартизации.

Рассмотрим основные методы стандартизации.

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

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

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

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

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

Оптимизация объектов стандартизации – деятельность, определяющая оптимальные главные параметры и значения остальных показателей, необходимых для данного уровня качества. В результате оптимизации должна достигаться оптимальная степень упорядочения и эффективности по выбранному критерию.

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

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

Основные параметры характеризуют технологические и эксплуатационные свойства продукции и процессов.

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

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

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

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

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

Унификация осуществляется по следующим направлениям:

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

По области проведения унификация делится на межотраслевую, отраслевую и заводскую. По принципам осуществления – на внутривидовую и межвидовую. Показателем уровня унификации является уровень унификации продукции. Он отражает содержание в продукции унифицированных составляющих.

Одним из показателей унификации является коэффициент применяемости:

$$K_n = \frac{n - n_0}{n} \times 100\%,$$

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

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

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

При использовании данного метода вся конструкция прибора или машины рассматривается как совокупность независимых комплектующих (агрегатов), каждому из которых отводится определенная функция в общем механизме.

Целью агрегатирования является увеличение мощности предприятий без лишних затрат на разработку каждой машины или прибора в отдельности.

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

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

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

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

### **Методы определения показателей качества**

Показателями качества продукции являются числовые характеристики одного или многих свойств продукции, определяющих ее качество, и взятые в установленных условиях ее изготовления и эксплуатации.

Выделяют следующие показатели качества продукции:

- 1) единичный (для одного из свойств продукции);
- 2) комплексный (для нескольких свойств);

- 3) определяющий (в связи с его значением определяют дальнейшие действия);
- 4) интегральный.

Критерием разделения методов определения значений показателей качества продукции являются способы и источники полученных сведений о качестве интересующей нас продукции.

По данному критерию методы определения значений показателей качества продукции делятся на:

- 1) измерительные методы;
- 2) регистрационные методы; 3) органолептические методы; 4) расчетные методы.

**Измерительный метод.** При использовании данного метода определения значений показателей качества, информация об интересующей нас продукции получается при помощи непосредственных измерений различными техническими средствами измерения. Полученные результаты, как правило необходимо преобразовывать при помощи соответствующих пересчетов к нормальным или стандартным условиям.

**Основой регистрационного метода** являются сведения, полученные путем подсчета количества определенных событий или издержек, например, числа отказов изделия при проведении испытаний. При помощи данного метода определяются, например, показатели унификации.

**Органолептический метод** базируется на использовании результатов анализа восприятия продукции зрением, осязанием, обонянием, слухом, осязанием и вкусом. Значения показателей выражаются в баллах, которые находятся путем анализа полученных результатов на основе имеющегося опыта. При использовании данного метода допустимо применение таких технических средств, как лупа, микроскоп и др. Органолептический метод применяется для определения показателей качества продукции, которая оказывает эмоциональное воздействие на потребителя (парфюмерная, косметическая, табачная и др.)

Расчетный метод базируется на данных, полученных при помощи эмпирических и теоретических зависимостей. Данный метод применяется при разработке продукции, для которой еще невозможно провести испытания и экспериментальные исследования.

Методы определения показателей качества делятся на экспертный, традиционный и социологический в зависимости от источника используемой информации.

Традиционный метод определения значений показателя качества продукции осуществляется уполномоченными должностными лицами специальных экспериментальных подразделений (лаборатории, испытательные станции, полигоны и др.) и расчетных отделов (конструкторские отделы, вычислительные центры, службы надежности и др.) предприятий и организаций.

Экспертный метод определения значений показателей качества продукции осуществляется экспертами и специалистами

(товароведами, дегустаторами и др.). Данный метод используется для определения таких показателей качества, которые невозможно определить более эффективными методами.

Социологический метод определения показателей качества продукции осуществляется непосредственными или потенциальными потребителями данной продукции. Сбор информации, необходимой для данного метода, осуществляется путем проведения социологических опросов, распространения специальных анкет и организации разного рода дегустаций.

В целях достижения наибольшей эффективности допустимо использование одновременно нескольких методов определения значений показателей качества продукции.

### **Основополагающие Государственные стандарты.**

В Российской Федерации действует Государственная система стандартизации (ГСС). Все организационные и практические вопросы стандартизации решаются с помощью основополагающих стандартов Государственной

системы стандартизации РФ. Комплекс Государственных основополагающих стандартов включает в себя:

1) ГОСТ Р 1.0–92 «Государственная система стандартизации Российской Федерации. Основные положения». Данный стандарт регламентирует основные цели и задачи стандартизации, нормы и правила работ по стандартизации, виды и требования к оформлению нормативных документов, разновидности стандартов, условия сотрудничества с другими странами в сфере стандартизации, использование нормативных документов и технических условий, а также методы контроля над соблюдением обязательных требований Государственных стандартов;

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

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

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

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

применяться при разработке стандартов для объектов стандартизации разного уровня;

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

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

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

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



- 9) ГОСТ Р 1.12–99 «Государственная система стандартизации Российской Федерации. Стандартизация и смежные области деятельности. Термины и определения»;
- 10) ГОСТ 1.13–2001 «Государственная система стандартизации Российской Федерации. Порядок подготовки уведомлений о проектах нормативных документов»;
- 11) ПР 50.1.002–94 Правила по стандартизации. «Порядок представления в Госстандарт Российской Федерации информации о принятых стандартах отраслей, стандартах научно—технических, инженерных обществ и других общественных объединений»;
- 12) ПР 50.1.008–95 Правила по стандартизации. «Организация и проведение работ по Международной стандартизации в Российской Федерации»;
- 13) ПР 50.74–94 Правила по стандартизации. «Подготовка проектов Государственных стандартов РФ и проектов изменений к ним для принятия, Государственной регистрации и издания»;
- 14) ПР 50–688–92 Правила по стандартизации. «Временные типовые положения о техническом комитете по стандартизации»;
- 15) ПР 50–718–99 Правила по стандартизации. «Правила заполнения и представления каталожных листов продукции»;
- 16) ПР 50–734–93 Правила по стандартизации. «Порядок разработки общероссийских классификаторов технико—экономической и социальной информации».

### **Раздел № 3. Основы сертификации и лицензирования**

#### **1. Общие понятия о сертификации, объекты и цели сертификации**

Процедура сертификации направлена на подтверждение соответствия объекта сертификации предъявляемым к нему нормам и требованиям.

В результате проведения лабораторных исследований и испытаний, составляется акт о соответствии или несоответствия объекта исследования необходимым требованиям стандарта или технических условий. В случае

соответствия объекта сертификации на основании акта выдается сертификат соответствия исследуемого объекта требуемым параметрам качества.

Сертификация выполняется как в добровольном порядке, так на добровольной основе. В процедуре сертификации участвует три стороны.

Первая сторона – изготовитель или продавец продукции Вторая сторона – покупатель или потребитель продукции.

Третья сторона – независимый от первой и второй стороны орган.

Объектами сертификации являются: товары народного потребления, услуги, процессы, рабочие места, персонал системы качества и пр.

В условиях рыночной экономики производитель борется за конкурентоспособность своей продукции. В погоне за быстрой прибылью недобросовестные изготовители предлагают товар, способный нанести вред здоровью человека и окружающей среде.

Государство в лице законодательной власти устанавливает юридическую, административную и гражданскую ответственность за ввод в обращение недоброкачественной продукции, а также определяет основные обязательные требования характеристик продукции в целом и отдельным ее параметрам.

Основными задачами сертификации продукции, в том числе и импортной, являются следующие.

1. Обеспечение доверия потребителя качеству товаров и услуг.
2. Облегчение потребителю выбора необходимых товаров и услуг.
3. Предоставление потребителю достоверной информации о качестве товаров и услуг.
4. Обеспечение защиты в конкуренции с несертифицированными товарами и услугами.
5. Предотвращение доступа некачественной импортной продукции.
6. Влияние на развитие научно—технического процесса.
7. Содействие росту организаторско—технического процесса.

Все работы по проведению сертификации осуществляются системой сертификации, возглавляемой Госстандартом РФ на основании Закона РФ «О сертификации продукции и услуг».

Особая роль в работе по сертификации отводится деятельности по разработке систем качества предприятий и систем охраны окружающей среды в соответствии с международными стандартами серии ИСО 9000 и ИСО 14000.

Сертификация товаров и услуг осуществляется на международном, государственном (национальном) и региональном уровнях.

### **Условия сертификации**

При проведении процедуры сертификации необходимо выполнять следующие условия.

1. Работы по проведению сертификации выполняются на основе законодательной базы (Закон РФ «О сертификации продукции и услуг», Закон РФ «О защите прав потребителей» и других нормативных актах).
2. В проведении работ по сертификации участвуют предприятия, организации, учреждения; форма собственности организаций значения не имеет.
3. Гармонизация рекомендаций и правил по проведению сертификации с международными правилами, нормами и рекомендациями. Гармонизация обеспечивает признание знаков соответствия и сертификатов за пределами России и взаимодействие с национальными, региональными и международными системами сертификации других стран.
4. Открытость информации: при проведении сертификации необходимо обеспечить информирование всех участвующих в процедуре сторон – изготовителя или производителя, потребителя, предприятия, общественных организаций и других юридических и физических лиц, заинтересованных в результате сертификации.
5. Закрытость информации: при проведении сертификации необходимо обеспечить конфиденциальность информации, являющейся коммерческой тайной.

## **Правила и порядок проведения сертификации**

### Правила и порядок проведения сертификации

1. Заявителем подается заявка в соответствующий орган по проведению процедуры сертификации. Информация о данном органе предоставляется территориальным органом Госстандарта или в Госстандарте.
2. Орган по проведению сертификации принимает на рассмотрение заявку, выносит решение, включающее все необходимые основные условия сертификации, в том числе материальные затраты, перечень прошедших аккредитацию испытательных лабораторий, получивших аттестат на право проведения испытаний, и список организаций, имеющих разрешение на проведение сертификации систем качества или производства.
3. Заявителем выбирается испытательная лаборатория или орган по проведению сертификации систем качества или производства из перечня, предложенного органом по проведению сертификации, с органом по проведению сертификации заключается договор о проведении сертификации.
4. Испытательная лаборатория или орган по проведению работ по сертификации выполняет процедуру отбора необходимых образцов для проведения испытаний.
5. Орган по проведению сертификации системы качества или производства или комиссия органа по проведению сертификации проводит анализ реального состояния производства или системы качества и оформляет заключение в орган по проведению сертификации.
6. Заявитель и орган по проведению сертификации получают протокол испытаний, составленный на основании проведенных исследований испытательной лабораторией.
7. Орган по проведению сертификации, проведя анализ протокола испытаний, заключения о реальном состоянии производства и других данных о соответствии данной продукции нормативным требованиям, на соответствие которым исследуется продукция, приходит к решению о выдаче сертификата соответствия или отказе в выдаче сертификата соответствия. На основании

полученного сертификата соответствия выдается лицензия, дающая право использования знака соответствия.

8. Орган по проведению сертификации должным образом оформляет и регистрирует сертификат соответствия и вручает его заявителю одновременно с лицензией на использование знака соответствия.

9. Продукция, подлежащая обязательной сертификации, маркируется изготовителем знаком соответствия согласно требованиям документа «Правила применения знака соответствия при обязательной сертификации продукции».

10. Контроль за прошедшей сертификацию продукцией осуществляется согласно выбранному при разработке необходимой схемы сертификации порядку органом по проведению сертификации.

## *Таблица 2*

Этапы процесса сертификации продукции

### **Развитие сертификации**

Одной из первых стран, учредивших знак соответствия, является Германия. Именно в ней в 1920 г. Институтом стандартов был учрежден знак соответствия стандартом DIN, зарегистрированный в ФРГ на основании Закона «О защите торговых знаков». В этот же период в Германии начинает развиваться и действовать система сертификации VDE (Немецкая электротехническая ассоциация).

В Великобритании процедурами проведения сертификации занимаются несколько национальных систем. Самой значительной системой является Британский институт стандартов. Продукция, сертифицированная в этой системе, удостоивается специального знака «бумажный змей», удостоверяющего в соответствии британским национальным стандартам.

Продукция, прошедшая сертификацию во Франции использует знак NF. Данный знак был разработан национальной системой сертификации. Организацией и руководством национальной системой сертификации

занимается французская ассоциация по стандартизации (AFNOR). Наличие на продукции знака указывает на то, что данная продукция полностью соответствует требованиям стандартов, действующих на территории Франции. Продукция, не имеющая знака NF, не пользуется потребительским спросом. В связи с этим во Франции для получения знака NF более 75 % продукции, выпускаемые французскими фирмами, проходят процедуру добровольной сертификации.

В декабре 1989 г. Советом ЕС был принят документ «Глобальная концепция по сертификации и испытаниям», основной задачей которой является обеспечение сертификации и аккредитации по единой европейской норме и формирования у потребителя доверительного отношения к европейскому товару.

В 1979 г. ЦК КПСС и Совет министров СССР принимает постановление «Об улучшении планирования и усилению воздействия хозяйственного механизма на повышение эффективности производства и качества работ».

В 1986 г. «Временное положение о сертификации продукции машиностроения в СССР. РД 50598–86» устанавливает основные требования и правила по сертификации машиностроительной продукции.

В 1992 г. вводится в действие Закон Российской Федерации «О защите прав потребителя», являющийся базой сертификации продукции и услуг ГОСТ.

В 1993 г. принимается Федеральный закон «О сертификации продукции и услуг», действующий до принятия в 2002 г. Федерального закона «О техническом регулировании».

Понятие «сертификация» было определено и включено в Руководство ИСО (ИСО/МЭК 2) «Общие термины и определения в сфере стандартизации, аккредитации и сертификации испытательных лабораторий».

Комитетом по сертификации (СЕРТИКО) международной организации (ИСО) по стандартизации в 1982 г. понятие «сертификация» определяется действием, подтверждающим установленным сертификатом или законом соответствия о том, что продукция или услуга отвечает требованиям, определенным стандартам или другим нормативным документам

## Понятие качества продукции

Качество продукции или услуг – это определенный перечень показателей свойств продукции или услуги, благодаря которым они способны удовлетворять необходимые потребности потребителя при их использовании и эксплуатации, включая уничтожение и утилизацию.

В наше время такие понятия, как рентабельность, эффективность, производительность, цена, прибыль тесно связаны с показателями качества выпускаемой продукции. Качество становится объектом планирования на всех уровнях государства. В связи с этим возникает необходимость в численном выражении измерения и оценки качества продукции.

Квалиметрия от лат. «квали» – «какой» и др. – гр. «метрео» – «мерить, измерять». Развитие квалиметрии происходит по двум основным направлениям.

1. Прикладная квалиметрия – осуществляет разработку методик по оценке качества.
2. Теоретическая квалиметрия рассматривает вопросы методологии и оценивания качества объекта.

Основными целями квалиметрии являются: 1) создание методов определения численных значений показателей качества, обработка данных и определение требований, обеспечивающих точность вычислений;

- 2) создание перечня методов определения наиболее оптимальных значений показателей качества продукции;
- 3) обоснование выбранного перечня показателей качества продукции при разработке способов повышения качества и запланированной стандартизации;
- 4) определение единых методов оценки уровня качества продукции для возможности сопоставления результатов;
- 5) определение единых методов оценки отдельных свойств продукции.

Для определения качества продукции используют три независимых друг от друга понятия.

1. Качество продукции – свойства продукции, определяющие ее способность удовлетворять потребности, связанные с назначением продукции.
2. Главное (единичное) качество продукции – определяет одно, первостепенное свойство продукции и определяет потребительную стоимость.
3. Интегральное качество продукции – определяется совокупностью всех свойств (экономических, эстетических и функциональных) продукции.

Методы определения показателей качества продукции следующие.

1. Измерительный метод – данные о продукции получают путем использования технических средств измерений. С помощью данного метода определяют физические параметры (скорость, масса, геометрические размеры и т. д.).
2. Расчетный метод – основан на обработке информации, полученной путем теоретических и эмпирических зависимостей, и служит для определения мощности, массы, производительности и т. д.
3. Органолептический метод – основан на восприятии органов чувств человека (зрение, слух, осязание, обоняние) и выражается в баллах. С помощью данного метода определяют показатели качества парфюмерной, табачной, кондитерской и других видов продукции.
4. Традиционный метод – проводится компетентными специалистами в лабораториях, на испытательных стендах и т. д.
5. Экспертный метод – проводится специалистами – экспертами (дизайнерами, товароведом, дегустаторами и т. д.).
6. Социологический метод – непосредственное использование продукции потребителем и сбор информации о качестве продукции путем анкетирования, выставок, конференций и т. д.

Номенклатура показателей качества продукции.



1. Показатели назначения – характеризуют свойства продукции, определяющие функции, для которых она предназначена.

При определении показателей назначения учитывают:

- 1) цель выполняемой оценки;
- 2) условия эксплуатации или применения продукции;
- 3) назначение продукции.

В группу показателей назначения входят подгруппы:

- 1) показатели структуры и состава – химический состав, структура, комплектующие изделия;
- 2) классификационные показатели – зависят от специфики продукции;
- 3) показатели технического совершенства – отражают актуальность принятого при создании продукции технического решения.

2. Показатели надежности определяют свойства продукции сохранять заданные параметры качества в процессе эксплуатации, ремонта, транспортирования и т. д.

К показателям надежности относятся:

- 1) сохраняемость – свойство сохранять заданные параметры качества в процессе хранения и транспортирования;
- 2) ремонтпригодность – свойство продукции к обнаружению, предупреждению и устранению отказов и повреждений;
- 3) безотказность – свойство продукции сохранять работоспособность в определенном промежутке времени;
- 4) долговечность – показатели, определяющие ресурс или срок службы продукции.

3. Показатели технологичности характеризуют эффективность принятых при производстве и эксплуатации продукции конструктивно—технологических решений.

Основные показатели технологичности – себестоимость, трудоемкость, материалоемкость.

Относительные показатели технологичности – коэффициент использования материала.

4. Показатели стандартизации и унификации обусловлены уровнем использования в изделии стандартных узлов и деталей, а также степенью их унификации.

Показатели стандартизации и унификации выражаются:

- 1) коэффициентом применяемости;
- 2) коэффициентом повторяемости; 3) коэффициентом унификации.

5. Показатели транспортабельности – свойство продукции сохранять показатели качества в процессе перемещения, не связанного с эксплуатацией.

Прямые показатели транспортабельности – затраты на подготовку к транспортированию, транспортирование и подготовка к эксплуатации после транспортирования.

6. Эргономические показатели характеризуют степень взаимодействия человека с изделием.

Эргономические показатели включают:

- 1) антропометрические – соответствие размерам тела человека;
- 2) гигиенические – уровень шума, освещенность, токсичность и т. д.;
- 3) физиологические – соответствие физическим возможностям человека;
- 4) психофизиологические – учитывают возможности органов чувств человека;
- 5) психологические – учитывают особенности нервной системы человека.

7. Эстетические показатели характеризуют композицию, форму и рациональность продукции.

8. Патентно—правовые показатели характеризуют патентную защиту новых технологий.

К патентно—правовым показателям относятся:

1) показатель патентной защиты указывает на использование в изделии, произведенном в нашей стране, изобретений, признанных в России и за ее пределами;

2) показатель патентной чистоты указывает на возможность реализации изделий в России и за рубежом.

9. Показатели однородности характеризуют неизменность параметров продукции при серийном изготовлении.

10. Показатели устойчивости – способность продукции сохранять свои свойства при взаимодействии в процессе эксплуатации с вредной средой. 11. Экологические показатели определяют уровень вредных воздействий на окружающую среду и человека, возникающий в момент эксплуатации продукции.

12. Показатели безопасности определяют в процессе эксплуатации для обслуживающего персонала.

13. Экономические показатели определяют затраты на разработку, производство и эксплуатацию продукции.

## 6. Защита прав потребителя

Защита потребителя от недоброкачественной продукции осуществляется в соответствии с Законом Российской Федерации «О сертификации продукции и услуг». В соответствии с действующим законодательством за нарушение правил обязательной сертификации ответственность несут:

1) физические лица;

2) юридические лица;

3) органы федеральной исполнительной власти. Ответственность за нарушение закона может быть:

- 1) уголовной;
- 2) административной;
- 3) гражданско—правовой.

Система сертификации. Схема сертификации.

Система обязательной сертификации ГОСТР, созданная и управляемая Госстандартом России, включает в себя:

- 1) системы сертификации однородных видов продукции (товаров легкой промышленности, пищевой продукции и продовольственного сырья, посуды, игрушек и т. д.);
- 2) системы сертификации однородных видов услуг (услуг гостиниц, услуг общественного питания, услуг образования, медицинских услуг и т. д.).

Система добровольной сертификации состоит из более 100 систем добровольной сертификации:

- 1) система сертификации экологического производства (Эко Нива);
- 2) система стоимостной оценки автотранспорта (СЕРТО—ЦАТ);
- 3) система сертификации санаторно—оздоровительных услуг (ЦСЦР) и др.

В данное время на территории России предпочтение отдается обязательной сертификации, за рубежом – добровольной.

Определенное сочетание, необходимое при проведении процедуры сертификации инспекционных и контрольных действий, составляет схему сертификации. В каждом процессе сертификации продукции или услуги принимается определенная схема проведения сертификации, учитывающая особенности продукции, организации ее производства, экономических показателей и т. д.

ИСО осуществило обобщение опыта применения схем сертификации.

Наряду со схемами сертификации, используемыми и принятыми зарубежными и международными организациями в документе «Порядок проведения сертификации продукции в Российской Федерации», предлагается еще несколько схем. Всего в данном документе содержится 16 различных схем проведения сертификации, которые определяются как рекомендуемые.

Основной задачей при выборе схемы проведения сертификации является обеспечение необходимой доказательности сертификации.

### **Обязательная сертификация. Добровольная сертификация**

Обязательная сертификация – процедура подтверждения аккредитованным органом по проведению сертификации на соответствие продукции установленным обязательным требованиям, является формой контроля государства и безопасности продукции и услуг.

Обязательная сертификация осуществляется в случаях, обозначенных в законодательных актах РФ:

- 1) законах РФ;
- 2) нормативных актах Правительства РФ.

Согласно ст. 7 Закона «О защите прав потребителей» перечень товаров (работ и услуг) утверждается Правительством РФ и подлежит обязательной сертификации.

С учетом этих перечней Госстандартом России разработано и введено в действие Постановление «Номенклатура продукции и услуг (работ), подлежащих, согласно законодательным актам Российской Федерации, обязательной сертификации».

Перечень включает в себя классы Общероссийского классификатора с двухрядным кодом (ОК 005–93–ОКП – по продукции, ОК 002–93–ОКУН – по услугам) и содержит объек

ты, подлежащие обязательной сертификации на данный момент, и объекты, обязательная сертификация которых помечена в перспективе.

Номенклатура содержит виды продукции и услуг с шестиразрядным кодом и состоит из объектов, подлежащих обязательной сертификации на данный момент.

При проведении обязательной сертификации подтверждают установленные законом по обязательной сертификации обязательные требования к продукции или услуге.

В соответствии со ст. 7 Закона РФ «О защите прав потребителей» при проведении обязательной сертификации необходимо подтверждать безопасность товаров, работ или услуг.

Сертификат соответствия и знак соответствия, выданные на основании проведения процедуры обязательной сертификации, действительны на территории всей РФ.

Проведением и организацией работ по обязательной сертификации занимается специальный уполномоченный орган федеральной исполнительной власти в сфере сертификации товаров, работ и услуг – Госстандарт России.

Процедуру проведения обязательной сертификации отдельных видов товаров, работ и услуг осуществляют другие федеральные органы.

Участниками обязательной сертификации являются:

- 1) изготовитель продукции и исполнитель услуг (первая сторона);
- 2) заказчик и продавец (могут быть и первой и второй стороной);
- 3) организации, имеющие полномочия на проведение сертификации товаров, работ и услуг (третья сторона).

Добровольная сертификация – процедура, осуществляемая

согласно Закону РФ «О сертификации продукции и услуг» по инициативе заявителя для подтверждения на предмет соответствия продукции или услуги требуемым нормам стандартов, правил, технических условий, рецептур и других нормативных документов, представленных заявителем.

Условием для проведения процедуры добровольной сертификации служит подписанный между органом по проведению сертификации и заявителем

договор. Добровольная сертификация не заменяет обязательную сертификацию товаров, работ и услуг. Тем не менее товары, работы и услуги, прошедшие обязательную сертификацию, могут быть проверены на соответствие дополнительных требований при помощи добровольной сертификации.

### **Органы по сертификации**

Орган по сертификации (ОС) осуществляет следующие действия:

- 1) сертификацию товаров, работ и услуг; выдачу сертификатов и лицензий на применение знаков соответствия;
- 2) проведение инспекционного контроля за сертифицированными товарами, работами и услугами;
- 3) осуществляет приостановку или отмену действия выданных им на товары, работы и услуги сертификатов;
- 4) обеспечивает заявителя необходимой информацией;
- 5) несет ответственность за соблюдение правил сертификации товаров, работ и услуг; правильность выдачи сертификатов соответствия.

Испытательные лаборатории (ИЛ), прошедшие аккредитацию, выполняют функции:

- 1) испытание конкретной продукции;
- 2) проведение конкретных видов испытаний;
- 3) выдача протоколов испытаний, необходимых для сертификации;
- 4) отвечает за достоверность результатов и соответствие требований сертификационных испытаний.

Орган по проведению сертификации, получивший аккредитацию как испытательная лаборатория – называется сертификационным центром.

Для координации и организации работ в системах сертификации однородных видов продукции или услуг созданы центральные органы систем сертификации (ЦОС).

ЦОС являются:

- 1) ВНИИ сертификации (осуществляет добровольную сертификацию в Системе сертификации ГОСТ Р);
- 2) Технический центр Регистра систем качества (осуществляет добровольную и обязательную сертификацию и входит в структуру Госстандарта России) и др. Обязанностями ЦОС являются:

- 1) координация и организация работы в возглавляемой системе сертификации;
- 2) определение правил процедур;
- 3) рассмотрение апелляции заявителя на действия ИЛ или ОС.

Специально уполномоченный федеральный орган исполнительной власти по сертификации Госстандарт, выполняет обязанности:

- 1) формирование и реализация политики государства в области сертификации;
- 2) установление общих правил и рекомендаций по проведению сертификации в Российской Федерации и публикация информации о них;
- 3) осуществление государственной регистрации систем сертификации и знаков соответствия, действующих на территории Российской Федерации; 4) публикация официальной информации о действующих на территории Российской Федерации системах сертификации и знаках соответствия;
- 5) представление информации в международные организации по сертификации;
- 6) разработка предложений о присоединении к международным системам сертификации;
- 7) заключение соглашений с международными организациями об обоюдном признании результатов сертификации;
- 8) представление Российской Федерации в международных организациях по вопросам сертификации;



9) осуществление межотраслевой координации в области сертификации.

Эксперт – главный участник работ по проведению сертификации, имеющий аттестат на право выполнения одного или нескольких видов работ в области сертификации товаров, работ или услуг.

В работах по проведению сертификации принимают участие федеральные органы исполнительной власти. Координация и работа этих органов осуществляется при участии Госстандарта.

Координация осуществляется на основании соглашений, в которых оговариваются выбор систем сертификаций объектов сертификаций, органа по аккредитации и пр.

На основании соглашения федеральный орган имеет право: 1) выполнять сертификацию вне системы ГОСТ Р по собственным правилам с оформлением и выдачей сертификата и знака соответствия;

2) состоять в системе ГОСТ Р и выполнять работы в соответствии с правилами системы.

### **Подтверждение соответствия. Формы подтверждения соответствия**

Подтверждениями соответствия являются:

1. Сертификация продукции – процедура, направленная на подтверждение соответствия, благодаря которой орган или лицо (третья сторона), независимая от изготовителя, продавца или исполнителя (первой стороны) и потребителя или покупателя (второй стороны), удостоверяет в письменной форме о соответствии продукции установленным нормативным требованиям. 2. Декларация продукции – уведомление изготовителем, продавцом или исполнителем в письменном виде о соответствии предлагаемой им продукции или услуги необходимым нормативным требованиям.

Перечень продукции, соответствие которых может подтверждаться декларацией, утвержден постановлением Правительства Российской Федерации.

Декларация о соответствии обладает такой же юридической силой, как и сертификат. Вся ответственность за качество продукции возлагается на предъявителя декларации (изготовителя, продавца, исполнителя).

Формы подтверждения соответствия

1. Сертификат соответствия – официальный документ, выданный по определенным правилам системы по проведению процедуры сертификации, обеспечивающий подтверждение сертифицированной продукции на соответствие установленным нормативным требованиям.
2. Декларация о соответствии – документ, в котором непосредственно изготовителем, продавцом или исполнителем удостоверяется, что предлагаемая им продукция или услуга полностью соответствует требуемым нормам и правилам.
3. Знак соответствия – знак, зарегистрированный в строго установленном порядке, определенном в данной системе сертификации и подтверждающим полное соответствие маркированной знаком продукции установленным нормативным требованиям.

### **Аккредитация органов по сертификации**

Функции органа по проведению сертификации выполняет Госстандарт России. В пределах компетенции данного органа производится разработка процедур, правил и порядка проведения аккредитации. Вырабатываются необходимые требования к документам, экспертам и объектам аккредитации, а также осуществляется взаимодействие с органами по проведению аккредитации международного уровня.

Аккредитация так же, как и сертификация, проводится в регулируемых и нерегулируемых законодательством областях.

К регулируемой законодательством области относится аккредитация испытательных лабораторий и органов по проведению сертификации, обеспечивающих выполнение обязательной сертификации. Это обуславливается требованиями законодательства по обеспечению безопасности продукции и услуг для человека и окружающей среды.

К нерегулируемой законодательством области относится координация работы испытательных лабораторий и органов по проведению сертификации, обеспечивающих выполнение добровольной сертификации.

Советом по аккредитации осуществляется рассмотрение и решение вопросов в следующих направлениях:

- 1) определение параметров общих технических требований в процессах выполнения работ по аккредитации;
- 2) изучение и исследование передовых технологий в данной области;
- 3) решение экономических вопросов;
- 4) организация согласованной работы органов, осуществляющих аккредитацию;
- 5) тесное сотрудничество с международными органами по проведению аккредитации;
- 6) системное подведение итогов и анализ деятельности органов по проведению аккредитации;
- 7) составление реестра объектов, прошедших аккредитацию и экспертов по проведению процедуры аккредитации. Орган по проведению аккредитации осуществляет руководство системой по аккредитации согласно установленным стандартом РФ ГОСТ Р 51000.2–95 требованиям, учитывающим общеевропейские требования стандарта EN45003. Для получения права проведения работ по аккредитации орган должен иметь необходимый юридический статус; стабильное финансирование; налаженную организационную схему, обеспечивающую профессиональную компетентность, абсолютную независимость и непредвзятость при проведении работ по аккредитации; помещения и современное техническое оснащение; высококвалифицированных специалистов и сотрудников; требуемую нормативно—техническую литературу на критерии и осуществляемые процессы аккредитации; разработанную систему, обеспечивающую качество выполнения работ по аккредитации.

На данный момент работы по проведению аккредитации органов и испытательных лабораторий в России осуществляют следующие структуры.

1. Подразделения Госстандарта – для проведения работ по обязательной сертификации.
2. Центральные органы систем сертификации – для проведения работ по добровольной сертификации.

Исполнительная дирекция органа состоит из руководителя, экспертов—аудиторов, бухгалтерии, секретариата и выполняет все необходимые задачи, связанные с проведением и организацией работ по осуществлению аккредитации.

Управляющий совет состоит из сотрудников министерств, профсоюзных организаций, ведомств, предприятий и других подразделений, заинтересованных и организующих работу в данном процессе по выполнению аккредитации.

Наблюдательный совет состоит из представителей учредительных организаций и осуществляет контроль за работой по проведению аккредитации.

Апелляционная комиссия принимает на рассмотрение жалобы от заявителей по вопросам проведения работ по аккредитации.

Ответственность за систему обеспечения качества осуществляет работник организации или независимое лицо, приглашенное со стороны и имеющее соответствующие навыки и квалификацию.

Комиссия по аккредитации осуществляет утверждение актов экспертизы по выполненной аккредитации и решает вопрос о выдаче или отказе в выдаче аттестата аккредитации.

Секторные комитеты состоят из специалистов организаций разных профилей и специалистов, нанимаемых для помощи в разработке процедур и правил аккредитации.

Процедура подачи заявки на проведение аккредитации включает в себя определенные этапы:

- 1) получение полной информации о возможности проведения работ по аккредитации, правилах проведения и требованиях данной испытательной лаборатории или органа по проведению сертификации;
- 2) рассмотрение и предварительное обсуждение вопросов по проведению аккредитации между заявителем и исполнителем на основании представленных материалов;
- 3) оформление заявки на проведение работ по аккредитации, в которой в обязательном порядке указывают, в какой области проводится аккредитация, продукция или услуга, виды и типы испытаний, форма и сроки оплаты;
- 4) официальная регистрация поданной заявки на проведение работ по аккредитации;
- 5) оформление должным образом анализа о данных, содержащихся в заявке и приложения к данной заявке, содержащего юридический статус организации, выполняющей работы по сертификации, информацию о площадях, наличии квалифицированных кадров, нормативной документации, оборудования, а также оформленную должным образом анкету с данными о готовности к прохождению аккредитации и решения вопроса по обеспечению качества;
- б) заключение двустороннего договора, в котором заявитель и исполнитель оговаривают обязанности и права обеих сторон.

Процедура проведения экспертизы состоит из:

- 1) утверждения экспертов для проведения работ по аккредитации, согласованных с заявителем. Руководителем экспертизы назначается штатный сотрудник, а техническими консультантами – сотрудники, приглашенные на основании субподрядного договора;
- 2) распределения главным экспертом между членами сформированной экспертной комиссии определенных обязанностей по проведению аккредитации;
- 3) проведения анализа организации, осуществляющей аккредитацию;

4) организации и проведении в органе, осуществляющем аккредитацию, или испытательной лаборатории экспертизы по специальным и общим вопросам; 5) составления и оформления отчета по проведенной экспертизе членами сформированной экспертной комиссии. Процедура принятия решения по проведенной аккредитации состоит из следующего.

1. Руководитель органа по проведению аккредитации и представители секторных комитетов, входящие в состав сформированной экспертной комиссии, проводят проверку отчета по результатам проведенной экспертизы и принимают решение об отклонении или утверждении решения комиссии, осуществляющей экспертизу.

2. При положительном решении комиссии выдается аттестат аккредитации с указанием области сертификации или испытаний и сроком действия аттестата.

3. Включение аккредитованного органа по проведению сертификации или испытательной лаборатории в реестр.

Процедура проведения инспекционного контроля осуществляется органом по проведению аккредитации и заключается в контроле за выполнением нормативных требований выполнения работ по аккредитации на всем протяжении срока действия аттестатов.

Контроль проводится один раз в год на основании подписанного договора и оплачивается самим заявителем.

На основании нормативных требований орган по проведению аккредитации должен:

1) иметь независимую от влияния извне организационную структуру, материально заинтересованную в результате проведения аккредитации и защищенную от давления или других действий, способных повлиять на непредвзятость выполненной работы;

2) иметь соответствующие соглашения, дающие право на привлечение независимых специалистов по проведению экспертизы в качестве консультантов по технологическим вопросам.

В состав штатной группы по проведению аккредитации входят руководитель, эксперт, эксперт, отвечающий за качество, секретарь, бухгалтер, эксперты со стороны (в случае необходимости).

Перечень необходимой нормативной документации по проведению аккредитации:

- 1) внутренняя нормативная документация органа по проведению аккредитации;
- 2) общая нормативная документация с установленными правилами по проведению аккредитации;
- 3) достоверная информация об органе, осуществляющем аккредитацию и сведения о его деятельности. Руководство по качеству содержит разделы: 1) указания направления политики в проблеме обеспечения качества;
- 2) схему организационной структуры органа по проведению аккредитации;
- 3) функции и задачи сотрудников, обеспечивающих качество;
- 4) общие вопросы обеспечения качества;
- 5) вопросы поэтапного обеспечения качества в процессе выполнения работ по аккредитации;
- 6) взаимодействие и корректировка возникающих расхождений;
- 7) порядок рассмотрения спорных вопросов, апелляций и претензий.

Руководство по обеспечению качества должно быть доступным и использоваться всем персоналом органа по проведению аккредитации.

### **Финансирование работ по сертификации**

Обязательное государственное финансирование распространяется на:

- 1) непосредственную разработку прогнозов в области сертификации;

- 2) разработку правил и рекомендаций по проведению процедуры сертификации; 3) обеспечение необходимой официальной информацией в сфере сертификации;
- 4) участие в работах международных или региональных организаций по проведению процедуры сертификации;
- 5) организацию по проведению работ с зарубежными государственными органами по осуществлению сертификации;
- 6) участие в разработке или разработку международных или региональных рекомендаций и правил по проведению процедуры сертификации;
- 7) разработку в области проведения сертификации проектов законодательной власти;
- 8) проведение научно—исследовательской или какой—либо другой работы по проведению сертификации, имеющей общественный интерес;
- 9) организацию и проведение государственного надзора и контроля за соответствием правил по процедуре сертификации и за продукцией, прошедшей сертификацию;
- 10) составление и ведение Государственного реестра по аккредитации и сертификации;
- 11) обеспечение хранения архивных материалов по государственной регистрации знаков соответствия и систем сертификации;
- 12) организацию и проведение других работ по выполнению обязательной сертификации, обозначенных законодательством Российской Федерации.

Оплата за проведение работ по выполнению обязательной сертификации данной конкретной продукции должна производиться в порядке, определенном органами Федеральной исполнительной власти в сфере проведения работ по сертификации России и органами Федеральной исполнительной власти в сфере финансов. Финансовые затраты, использованные на проведение процедуры обязательной сертификации своей продукции, включаются в ее себестоимость.



## Сертификация импортной продукции

В целях безопасности потребителя проводится обязательная сертификация как отечественной, так и импортной продукции. Сертификация продукции, импортируемой в Россию, проводится не только с целью обеспечения безопасности потребителя, но и в связи с увеличением поступления импортной продукции на внутренний рынок Российской Федерации.

Продукция, поступающая на рынок России и подлежащая обязательной сертификации согласно Закону РФ, должна отвечать необходимым требованиям систем сертификации России.

На основании Закона РФ «О сертификации продукции и услуг» в контрактах или договорах на поставку продукции в РФ, предусмотренной сертификации, должны быть в наличии сертификат и знак соответствия, удостоверяющие ее соответствие необходимым нормативным требованиям.

Товары, ввозимые на территорию России владельцем, не подлежат сертификации в случае их личного использования.

Товары, на которые необходимо подтверждение безопасности, при ввозе на российскую территорию кодируются по ТН ВЭД (товарная номенклатура внешнеэкономической деятельности). При ввозе в Россию автотранспортного средства оформляется сертификат соответствия «Одобрение типа транспортного средства».

Сертификат или свидетельство о его признании предоставляют в таможенный орган вместе с грузовыми таможенными декларациями и составляют пакет документов, необходимых для оформления и получения на ввоз товаров на территорию России.

Госстандарт совместно с Государственным таможенным комитетом (ГТК) установил перечень товаров, для которых необходимо подтверждение безопасности при ввозе в РФ. Наряду с этим ГТК России предусмотрен вариант ввоза в Россию образцов и проб в целях осуществления их испытаний и сертификации.

Отдельные виды импортной продукции должны иметь подтверждение о соответствии специфическим нормам и требованиям безопасности

(гигиенические, ветеринарные и т. д.)

При ввозе товара на территорию России, подлежащего обязательной сертификации, вместе с документами, необходимыми для таможенного оформления, предоставляется таможенная декларация и копия сертификата.

Скоропортящиеся товары проходят таможенное оформление и сертификацию вне очереди.

Товары, поступающие на внутренний рынок России, проходят таможенный контроль и подтверждение их безопасности с помощью:

- 1) подтверждения иностранного сертификата;
- 2) проведения сертификационного испытания. Подтверждение иностранных сертификатов осуществляет территориальный орган Госстандарта.

Достигнутое соглашение о взаимных признаниях результата сертификации позволяет не сертифицировать импортные товары, ввозимые в Россию.

Признанные органы по сертификации:

- 1) Дин ГОСТ ТЮФ – общество по сертификации в Европе;
- 2) венгерская фирма «Метрконтроль»;
- 3) швейцарская фирма SGS (или СЖС) и т. д.

Эти органы классифицируются по видам аккредитаций и месторасположением:

- 1) располагаются на территории Российской Федерации и аккредитованы Системой сертификации ГОСТ Р;
- 2) располагаются за рубежом и аккредитованы Госстандартом России или представительствами Госстандарта за пределами России в Системе сертификации ГОСТ Р;
- 3) располагаются за рубежом и аккредитованы в зарубежных национальных системах сертификации и проверены Госстандартом России;
- 4) располагаются в России или за рубежом и аккредитованы системой сертификации;

5) аккредитованы в соответствии с процедурами и правилами, утвержденными в восьми странах – членах Межгосударственного соглашения по стандартизации, метрологии и сертификации.

Товары, ввозимые на территорию России, проходят сертификацию до их поставки в Российскую Федерацию. Протоколы испытаний, проводимых в зарубежных лабораториях, являются основанием для оформления и получения сертификата при условии, что испытательная лаборатория аккредитована Госстандартом и занесена в Реестр системы по проведению процедуры сертификации ГОСТ Р.

Товары, подлежащие сертификации для ввоза на территорию России, должны иметь сведения о нем (этикетки, инструкции и т. д.), написанные на русском языке.

Импортные товары, не подтвержденные сертификатом на безопасность, через таможенную не пропускается.

#### 14. Номенклатура сертифицированных услуг (работ) и порядок их сертификации

Оказание услуг – это широко распространенная деятельность, которая осуществляет удовлетворение потребностей клиентов путем выполнения определенных услуг, необходимых людям, организациям или социальным группам.

Простейшие услуги – оказание помощи в повседневных вопросах не требующие специальной подготовки и знаний.

Сложные услуги – оказание дорогостоящей помощи квалифицированными специалистами, обладающими специальными знаниями и навыками с использованием необходимого оборудования.

Сертификация услуг включает в себя такие понятия, как услуга, потребность, деятельность.

В области услуг состоят крупные секторы экономики:

- 1) транспорт;
- 2) финансы;

- 3) здравоохранение;
- 4) торговля;
- 5) наука; 6) спорт;
- 7) образование и т. д. Классификация услуг включает в себя:
  - 1) бытовые услуги;
  - 2) жилищно—коммунальные услуги;
  - 3) правовые услуги;
  - 4) услуги грузового и пассажирского транспорта, связи;
  - 5) услуги системы образования, культуры, туристическо—экскурсионные услуги;
  - 6) услуги физической культуры и спорта, медицинские, санаторно—оздоровительные услуги.

Номенклатура сертифицируемых услуг (работ).

Постановлением Правительства РФ в перечень работ и услуг включены бытовые услуги, подлежащие обязательной сертификации:

- 1) услуги торговли и общественного питания;
- 2) химическая чистка и хранение;
- 3) услуги парикмахерских;
- 4) жилищно—коммунальные услуги (услуги гостиниц и других мест проживания);
- 5) ремонт и техническое обслуживание бытовой радиоэлектронной аппаратуры, бытовых приборов и бытовых машин;
- 6) техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств;
- 7) транспортные услуги (услуги по перевозке пассажиров автомобильным транспортом);

8) туристические и экскурсионные услуги. Помимо существующих нормативных документов (ГОСТ, ГОСТР, СНиП, СанПиН), при выполнении процедуры сертификации услуг, состоящих в Перечне, применяют правила выполнения отдельного вида работ и оказания отдельного вида услуг, утвержденных постановлением Правительства РФ. К ним относятся:

- 1) правила продажи отдельных видов товаров;
- 2) правила оказания услуг общественного питания;
- 3) основные положения по допуску транспортных средств в эксплуатацию и обязанности должностных лиц по обеспечению безопасности дорожного движения и др. Работа по проведению сертификации услуг производится в той же последовательности, что и при сертификации продукции, и состоит из шести этапов.

1. Оформление и подача заявки на проведение сертификации услуг.
2. Рассмотрение заявки и принятие решения о проведении сертификации услуги.
3. Оценка необходимого соответствия услуг и работ установленному требованию.
4. Принятие окончательного решения о выдаче сертификата.
5. Оформление и выдача сертификата и лицензии, дающей право на использование знака соответствия.
6. Осуществление инспекционного контроля за сертифицированной услугой или работой.

При проведении сертификации услуг и работ используют семь схем.

Схема 1. Качество и безопасность услуг зависят от исполнителя (экскурсовод, парикмахер, педагог и т. д.).

Схема 2. Оценка процесса оказания услуг:

- 1) наличие нормативной документации;

- 2) методическое, метрологическое, информационное, организационное и другое обеспечение процесса оказания услуг;
- 3) стабильность и безопасность процесса;
- 4) квалификация и профессионализм рабочего и обслуживающего персонала;
- 5) безопасность реализованных товаров.

Схема 3. Сертификация производственных услуг. Схема 4. Оценка организации – исполнителя услуг на соответствие государственным стандартам и правильности присвоения категории (разряд, тип, класс и т. д.).

Схема 5. Сертификация наиболее опасных услуг и работ (пассажирские, медицинские и пр.) осуществляется по стандартам серии ИСО 9 000.

Схема 6. Сертификация услуг и работ небольших предприятий.

Схема 7. Сертификация исполнителя, имеющего систему качества.

В качестве проверки результата услуги или работы проводят социологические опросы или используют экспертные методы.

Для оценки материальных услуг (химчистка, ремонт и т. д.) используют инструментальный метод. В необходимом случае орган по сертификации имеет право на привлечение испытательной лаборатории.

### **Нормативная база сертификации**

Работы по проведению сертификации товаров и услуг выполняются на основании системы документов, которые носят обязательный характер (кроме рекомендаций).

#### **1. Законодательные акты Российской Федерации**

В эту группу документов входят законы Российской Федерации:

- 1) Закон РФ «О сертификации продукции и услуг»;
- 2) Закон РФ «О защите прав потребителя». На основании этих законов выполняется обязательная сертификация указанных в законодательных актах объектов (товаров, услуг, рабочих мест и т. д.), назначаются органы федеральной исполнительной власти, которые должны организовать работу

по проведению процедуры сертификации этих объектов, создать необходимые системы по проведению процедуры сертификации, определить перечень товаров и услуг, подлежащих обязательной сертификации.

## 2. Подзаконные акты – постановление Правительства Российской Федерации.

Эта группа документов выполняет следующие функции:

- 1) разрабатывает и вводит в действие перечень товаров, услуг и работ, подлежащих сертификации;
- 2) устанавливают правила проведения процедуры сертификации по другим вопросам;
- 3) определяют регламент выполнения процедуры проведения сертификации по отдельным видам работ и услуг.

## 3. основополагающие организационно—методические документы

В эту группу входят документы, определяющие требования к организационным работам по проведению процедуры сертификации; участникам проведения процедуры сертификации; установлению единых принципов проведения процедуры сертификации.

Основополагающие организационно—методические документы подразделяются на два уровня.

- 1) документы, действие которых осуществляется на национальном (государственном) уровне, и охватывающие все системы сертификации товаров и услуг;
- 2) документы, разработанные органами федеральной исполнительной власти и определяющие функции конкретной системы сертификации товаров и услуг.

## 4. Правила и порядки

Это группа документов состоит из организационно—методических разработок, направленных на проведение процедуры сертификации однородных групп товаров и услуг («Услуги транспортных, пассажирские

перевозки», Правила проведения сертификации пищевых продуктов и продовольственного сырья и т. д.).

## 5. Перечни, номенклатуры и классификаторы

Перечень – документ, обеспечивающий всех участников работ по проведению процедуры сертификации требуемыми сведениями о товарах и услугах, определенных для обязательной сертификации. Правительство Российской Федерации. Для продукции, импортируемой на территорию России и подлежащей проведению обязательной сертификации, Госстандартом и Государственным таможенным комитетом разработан и введен в действие Перечень товаров, требующих их подтверждение при ввозе на территорию РФ.

На основании перечней, разработанных и утвержденных Правительством РФ, Госстандартом России совместно с Минздравом РФ и Госстроем, составляется номенклатура объектов. Номенклатура товаров и услуг, подлежащих процедуре обязательной сертификации, предоставляет всем участвующим в сертификации сторонам сведения о нормативной документации и развернутой номенклатуре товаров и услуг, на базе которых проводится процедура сертификации.

Правительством Российской Федерации установлены Перечни продукции (товаров и услуг), соответствие которой может быть подтверждено декларацией о соответствии.

В работе по проведению процедуры сертификации товаров и услуг используют:

- 1) Общероссийский классификатор продукции (ОКП) – обозначает и идентифицирует товар помощью 6–разрядного кода;
- 2) Общероссийский классификатор услуг населению (ОКУН) – обозначает и идентифицирует работу и услугу с помощью 6–разрядного кода;
- 3) Товарная номенклатура внешней экономической деятельности – международный классификатор, обозначающий и идентифицирующий импортную и экспортную продукции с помощью 9–разрядного кода.



## **Рекомендательные документы**

Определяют и развивают вопросы, относящиеся к организации процедуры сертификации, выбора методов и форм, повышающих эффективность работы всех специалистов участвующих в процессе.

### **7. Справочные информационные материалы**

Эта группа документов содержит полную информацию о зарегистрированных в Госстрое:

- 1) продукциях;
- 2) системах сертификации;
- 3) органах по сертификации; 4) испытательных лабораториях; 5) экспертах.

## **Правовое регулирование маркированной продукции**

Маркировка какой—либо продукции регламентируется Госстандартом или техническими условиями (ТУ). Маркировка продукции может быть: торговой, производственной, транспортной, специальной и пр. Общие требования к маркировке продукции: доступность, достоверность, достаточность.

Маркировка продукции производится при помощи знака соответствия Госстандартом, представляющего собой зарегистрированный в определенном порядке знак, подтверждающий соответствие продукции основным нормативным требованиям.

Знак маркировки продукции устанавливается организациями, лицензированными Госстандартом Российской Федерации. Организации, имеющие лицензии, а также услуги и продукция, получившие маркировку, заносятся в специальный Государственный реестр.

Неправильная маркировка или ее отсутствие может обернуться для руководителей организаций уголовной или административной ответственностью.

## **Список использованной литературы.**

1. Метрология, стандартизация, сертификация: учебник. М.:ИД «Форум»: ИНФРА-М, 2009.
2. Основы стандартизации, сертификации, метрология: Учебник для вузов.- 2-е изд., перераб. И доп – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001.-711
3. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие.-М.: Форум ИНФРА-М, 2008.