

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Иркутской области «Тулунский аграрный техникум»

СБОРНИК ЛЕКЦИЙ

По дисциплине Метрология, стандартизация и сертификация
Для специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей,
систем и агрегатов автомобилей

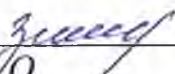
Тулун 2024г.

Рассмотрено и одобрено на заседании
предметно-цикловой комиссии №5

Протокол № 6

от «6» 02 2024г

Председатель ПЦК


Ф.И.О.

Утверждено на заседании
методического совета ГБПОУ
«Тулунский аграрный техникум»

Протокол № 2

от «1» 04 2024г

Председатель МС


Ф.И.О.

Организация –разработчик: областное государственное бюджетное
образовательное учреждение профессионального образования «Тулунский
аграрный техникум»

Разработчик: Птуха С.М.- преподаватель профессионального цикла

Пояснительная записка

Учебно-теоретический материал по дисциплине Метрология, стандартизация и сертификация представлен в виде лекционного материала для специальности 23.02.07

Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей

Метрология, стандартизация, и сертификация – это три взаимосвязанные области знаний, которые являются важными инструментами в обеспечении качества продукции и услуг, разработки, создания и реализации конкурентоспособной продукции.

В данном учебном пособии приводятся основные понятия, цели, задачи, принципы, нормативные документы в области метрологии, стандартизации и сертификации. Изложены организационные и методические основы, а также освещены важнейшие вопросы сегодняшнего дня- государственный контроль и надзор в области стандартизации, обеспечение единства измерений и обязательного подтверждения соответствия, международное сотрудничество в области метрологии, стандартизации и сертификации.

Сборник лекций является руководством для обучающихся, которые смогут самостоятельно изучить основные теоретические вопросы по данной дисциплине, а также способствует самоорганизации и активизации учебной деятельности обучающихся.

Содержание

1	Основные понятия в области Метрологии	5
2	Средства и методы измерений	8
3	Классификация погрешностей	10
4	Поверка средств измерений	12
5	Государственная система обеспечения единства измерений	13
6	Основные понятия в области стандартизации	16
7	Нормативные документы по стандартизации	19
8	Функции стандартизации	21
9	Организационная структура стандартизации	22
10	Международная организация по стандартизации	24
11	Основные понятия и определения по допускам и посадкам	26
12	Выбор посадок и назначение допусков гладких цилиндрических соединений	27
13	Основные понятия о показателях качества	29
14	Основные понятия и определения в области качества продукции	31
15	Формы сертификации. Порядок проведения сертификации продукции	32

Тема 1. Основные понятия в области метрологии

Измерения являются одним из важнейших путей развития научно-технического прогресса, познания природы и общества человеком. В практической деятельности мы постоянно имеем дело с измерениями, имеющими первостепенное значение во всех сферах производства и потребления, при оценке качества товаров, внедрении новых технологий и управлении ими.

Наука, изучающая измерения, называется метрологией. Слово "метрология" образовано из двух греческих слов: "метрон" – мера и "логос" – учение. Дословный перевод слова "метрология" – учение о мерах. Долгое время метрология оставалась в основном описательной (эмпирической) наукой о различных мерах и соотношениях между ними. Существенное развитие метрология получила в XX в. благодаря развитию математических и физических наук.

Метрология в её современном понимании – наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности.

Метрология состоит из трёх самостоятельных и взаимодополняющих разделов – теоретического, прикладного и законодательного.

Теоретическая метрология занимается общими фундаментальными вопросами теории измерений, разработкой новых методов измерений, созданием систем единиц измерений и физических постоянных.

Законодательная метрология устанавливает обязательные технические и юридические требования по применению единиц физических величин, эталонов, методов и средств измерений, направленные на обеспечение единства и точности измерений в интересах общества.

Прикладная метрология изучает вопросы практического применения результатов разработок теоретической и законодательной метрологии в различных сферах деятельности.

Предметом метрологии является получение количественной информации о свойствах объектов и процессов с заданной точностью.

Средства метрологии – это совокупность средств измерений и метрологических стандартов, обеспечивающих их рациональное использование.

Во всех случаях проведения измерений, независимо от измеряемой величины, метода и средства измерений, есть общее, что составляет основу измерений, – это сравнение опытным путём данной величины с другой, подобной ей, принятой за единицу.

При всяком измерении мы с помощью эксперимента оцениваем физическую величину в виде некоторого числа принятых для неё единиц, т.е. находим её значение.

В настоящее время установлены следующие определения измерения:

- измерение – совокупность операций, выполняемых для определения количественного значения величины
- измерение – совокупность операций по применению технического средства, хранящего единицу физической величины, обеспечивающих нахождение соотношения (в явном или неявном виде) измеряемой величины с её единицей и получение значения этой величины.

Основные задачи метрологии :

1. Установление единиц физических величин, государственных эталонов и образцовых

средств измерений.

2. Разработка теории, методов и средств измерений и контроля.

3. Обеспечение единства измерений.

4. Разработка методов оценки погрешностей, состояния средств измерения и контроля.

5. Разработка методов передачи размеров единиц от эталонов или образцовых средств измерений рабочим средствам измерений.

Одна из главных задач метрологии – обеспечение единства измерений.

Единство измерений – состояние измерений, характеризующееся тем, что их результаты выражаются в узаконенных единицах, размеры которых в установленных пределах равны размерам единиц, воспроизводимых первичными эталонами, а погрешности результатов измерений известны и с заданной вероятностью не выходят за установленные пределы.

Единство измерений может быть обеспечено при соблюдении двух условий, которые можно назвать основополагающими:

– выражение результатов измерений в допущенных к применению в Российской Федерации единицах величин;

– установление допустимых ошибок (погрешностей) результатов измерений и пределов, за которые они не должны выходить.

Погрешностью называют отклонение результата измерений от действительного (истинного) значения измеряемой величины.

Следует иметь в виду, что истинное значение физической величины считается неизвестным и применяется в теоретических исследованиях; действительное значение физической величины устанавливается экспериментально в предположении, что результат измерения максимально приближается к истинному значению.

Точность измерений – одна из характеристик качества измерения, отражающая близость к нулю погрешности результата измерения.

Физические величины, единица физической величины, система единиц физических величин

Все объекты окружающего мира характеризуются своими свойствами.

Свойство – это качественная категория. Для количественного описания различных свойств процессов и физических тел вводится понятие величины. Величина – это свойство чего-либо, что может быть выделено среди других свойств и оценено тем или иным способом, в том числе и количественно. Величина не существует сама по себе, она имеет место лишь постольку, поскольку существует объект со свойствами, выраженными данной величиной.

Величины можно разделить на два вида: реальные и идеальные.

Идеальные величины в основном относятся к математике и являются обобщением (моделью) конкретных реальных понятий.

Реальные величины делятся, в свою очередь, на физические и нефизические.

К нефизическим относятся величины, присущие общественным (нефизическим) наукам – философии, социологии, экономике и т.д. Нефизические величины, для которых

единица измерения в принципе не может быть введена, могут быть только оценены. Но оценивание нефизических величин не входит в задачи теоретической метрологии.

Физическая величина – одно из свойств физического объекта (физической системы, явления или процесса), общее в качественном отношении для многих физических объектов, но в количественном отношении индивидуальное для каждого из них. Например, свойство "прочность" в качественном отношении характеризует такие материалы, как металл, дерево, стекло и т.д.; в то время как степень (количественное значение) прочности – величина для каждого из них разная.

Единица физической величины – физическая величина фиксированного размера, которой условно присвоено числовое значение, равное 1, и применяемая для количественного выражения однородных с ней физических величин.

В 1960 г. XI Международная конференция по мерам и весам приняла Международную систему единиц физических величин, получившую у нас в стране сокращённое название СИ (от начальных букв *Systeme Internationale d'Unites* –

Международная система единиц). В нашей стране Международная система мер является обязательной с 1 января 1980 г.

Физические величины принято делить на основные и производные.

Основные физические величины не зависят друг от друга, но они могут служить основой для установления связей с другими физическими величинами, которые называют производными от них. Например, в формуле Эйнштейна $E = mc^2$ (m – масса, c – скорость света) масса – основная единица, которая может быть измерена взвешиванием; энергия (E) – производная единица. Основным величинам соответствуют основные единицы измерений, а производным – производные единицы измерений.

Таким образом, система единиц физических величин (система единиц) – совокупность основных и производных единиц физических величин, образованная в соответствии с принципами, положенными в основу данной системы физических величин.

Первой системой единиц считается метрическая система.

Основные, дополнительные и производные единицы системы СИ

Основные единицы Международной системы единиц были выбраны в 1954 г. X

Генеральной конференцией по мерам и весам. При этом исходили из того, чтобы: 1) охватить системой все области науки и техники; 2) создать основу образования производных единиц для различных физических величин; 3) принять удобные для практики размеры основных единиц, уже получившие широкое распространение; 4) выбрать единицы таких величин, воспроизведение которых с помощью эталонов возможно с наибольшей точностью.

Международная система единиц включает в себя две дополнительные единицы – для измерения плоского и телесного углов.

Основные и дополнительные единицы СИ приведены в табл.

Основные и дополнительные единицы СИ

Сокращённое обозначение единицы	Величина	Единица измерения
Русское	Международное	

Основные

Длина	метр	м	m
Масса	килограмм	кг	kg
Время	секунда	с	s

Сила электрического тока	ампер	А	А
Термодинамическая температура	кельвин	К	К
Сила света	кандела	кд	cd
Количество вещества	моль	моль	mol
Дополнительные			
Плоский угол	радиан	рад	rad
Телесный угол	стерадиан	ср	sr

Метр – длина пути, которую проходит свет в вакууме за $1 / 299\,792\,458$ долю секунды.

Килограмм – масса, равная массе международного прототипа килограмма (платиновая цилиндрическая гиря, высота и диаметр которой равны по 39 мм).

Секунда – продолжительность $9\,192\,631\,770$ периодов излучения, соответствующего переходу между двумя уровнями сверхтонкой структуры основного состояния атома цезия-133 при отсутствии возмущения со стороны внешних полей.

Ампер – сила не изменяющегося тока, который при прохождении по двум параллельным проводникам бесконечной длины и ничтожно малого кругового сечения, расположенным на расстоянии 1 м один от другого в вакууме, создал бы между этими проводниками силу, равную $2 \cdot 10^{-7}$ Н на каждый метр длины.

Кельвин – $1/273,16$ часть термодинамической температуры тройной точки воды.

Моль – количество вещества системы, содержащей столько же структурных элементов, сколько атомов содержится в молекуле углерода-12 массой 0,012 кг.

Кандела – сила света в заданном направлении источника, испускающего монохроматическое излучение частотой $540 \cdot 10^{12}$ Гц.

Производные единицы Международной системы единиц образуются с помощью простейших уравнений между величинами, в которых числовые коэффициенты равны единице.

Например, для линейной скорости в качестве определяющего уравнения можно воспользоваться выражением для скорости равномерного прямолинейного движения $v = l / t$. Тогда при длине пройденного пути l (в метрах) и времени t (в секундах) скорость выражается в метрах в секунду (м/с). Поэтому единица скорости СИ – метр в секунду – это скорость прямолинейно и равномерно движущейся точки, при которой она за время 1 с перемещается на расстояние 1 м.

Тема 2. Методы и средства измерений

По способу получения результатов, выделяют прямые и косвенные измерения.

Прямые – это измерения, при которых искомое значение физической величины находят непосредственно из опытных данных.

Примерами таких измерений являются: измерение длины линейкой или рулеткой, измерение диаметра штангенциркулем или микрометром, измерение угла угломером, измерение температуры термометром и т.п.

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

Метод непосредственной оценки – метод, при котором значение величины определяют непосредственно по отсчётному устройству измерительного прибора прямого действия.

Метод непосредственной оценки – метод, при котором значение величины определяют непосредственно по отсчётному устройству измерительного прибора прямого действия. Например: измерение длины с помощью линейки. Метод сравнения с мерой (метод сравнения) – метод, в котором измеряемую величину сравнивают с величиной, воспроизводимой мерой.

Средство измерений (СИ) – техническое средство, предназначенное для измерений, имеющее нормированные метрологические характеристики.

Классификация СИ по метрологическому назначению: Образцовые – предназначены для поверки средств измерений как рабочих, так и образцовых менее высокой точности. Рабочие – предназначены для измерения физических величин в разнообразной деятельности человека.

Классификация СИ

Мера физической величины – средство измерения, предназначенное для воспроизведения и (или) хранения физической величины одного или нескольких заданных размеров, значения которых выражены в установленных единицах и известны с необходимой точностью

Меры подразделяют на однозначные и многозначные.

- Однозначные меры - это меры, воспроизводящие постоянное значение физической величины. Это может быть единица измерения или кратное или дольное значение (гири, концевые меры длины, измерительные колбы, нормальные элементы ЭДС, катушки электрического сопротивления и т.д.). Для удобства пользования изготавливают наборы мер (разновесы, концевые меры длины и др.).

- Набор мер, объединённых в одно механическое целое с приспособлением, называют магазином мер (магазины сопротивлений, емкостей и др.).

- Многозначные меры воспроизводят не одно, а несколько дольных или кратных значений единиц измерения. Такими мерами являются, например: миллиметровая линейка и другие разделённые метры, градуированные электрические конденсаторы переменной емкости, вариометры индуктивности и др. Для воспроизведения длины в промышленности широко используют штриховые и концевые меры. Штриховые меры выполняют в виде образцов, линеек, рулонок и шкал с отсчётными элементами.

Измерительный прибор – средство измерений, предназначенное для получения значений измеряемой физической величины в установленном диапазоне.

Измерительные приборы и установки

Измерения физических величин в производственной деятельности выполняются с помощью рабочих средств измерения - измерительными приборами или измерительными установками.

Измерительный прибор - средство измерения, предназначенное для выработки измерительной информации в форме, доступной для непосредственного восприятия наблюдателем. Измерительный прибор представляет собой устройство, градуированное, как правило, непосредственно в единицах измеряемой физической величины.

Измерительные приборы включают в себя: измерительный преобразователь (датчик), преобразователя сигнала в аналоговую или цифровую форму, усилитель сигнала, отсчетное устройство.

Современные приборы, кроме того, могут быть оснащены различными электронными устройствами. Например, цифровыми отсчётными устройствами, самописцами или магнитными накопителями, а также устройствами сочленения прибора с компьютером.

Измерительный преобразователь - это устройство, предназначенное для выработки сигнала измерительной информации в форме, удобной для её передачи, преобразования, обработки и хранения. Различают первичный, промежуточный, передающий и масштабный преобразователи.

Измерительная установка - комплекс, включающий в себя несколько приборов и вспомогательных комплектующих устройств. Грань между прибором и установкой достаточно условна.

Метрологические показатели и характеристики измерительных приборов

Метрологическими показателями и характеристиками измерительных приборов и установок являются: диапазон показаний, диапазон измерений, цена деления шкалы, длина деления шкалы, чувствительность и вариация и др.

-Диапазон показаний - область значений шкалы, ограниченная начальным и конечным значениями шкалы. Наибольшее и наименьшее значения измеряемой величины, отмеченные на шкале, называют начальным и конечным значениями шкалы прибора.

Например, для оптиметра типа ИКВ - 3 диапазон показаний по шкале составляет $\pm 0,1$ мм, для длиномера типа ИЗВ диапазон показаний по шкале составляет 0 - 100 мм.

-Диапазон измерений - область значений измеряемой величины с нормированными допускаемыми погрешностями средства измерений. Для оптиметра типа ИКВ - 3 диапазон измерений размеров составляет 0 - 200 мм, для длиномера - 0 - 250 мм.

-Цена деления шкалы - разность значений величины, соответствующих двум соседним отметкам шкалы. Например, для оптиметра и длиномера это - 0,001 мм, а для микрометра - 0,01 мм.

-Длина деления шкалы - расстояние между осями (центрами) двух соседних отметок шкалы, измеренное вдоль воображаемой линии, проходящей через середины малых отметок шкалы. Очевидно, чем больше длина деления шкалы, тем выше усиление и тем комфортнее воспринимается наблюдателем измерительная информация.

Тема 3. Классификация погрешностей

-Абсолютная погрешность измерения - разность между значением величины, полученным при измерении, и ее истинным значением, выражаемая в единицах измеряемой величины.

-Относительная погрешность измерения - отношение абсолютной погрешности, измерения к истинному значению измеряемой величины.

-Систематическая погрешность – составляющая погрешности измерения, остающаяся постоянной или закономерноизменяющаяся при повторных измерениях одной и той же физической величины. -Систематические погрешности могут бытьпредсказаны, обнаружены и, благодаря этому, почти полностью устранены введением соответствующей поправки илирегулировкой средства измерения.

-Случайная погрешность – составляющая погрешности измерения, изменяющаяся случайным образом (по знаку и значению) в серии повторных измерений одного и того же значения физической величины, проведённых с одинаковойтщательностью в одних и тех же условиях. В появлении таких погрешностей не наблюдается какой-либо закономерности,они обнаруживаются при повторных измерениях одной и той же величины в виде некоторого разброса получаемыхрезультатов. Случайные погрешности неизбежны, неустранимы и всегда присутствуют в результате измерения.

Описаниеслучайных погрешностей возможно только на основе теории случайных процессов и математической статистики. В отличиеот систематических, случайные погрешности нельзя исключить из результатов измерений путём введения поправки, однако

их можно существенно уменьшить путём увеличения числа наблюдений и их статистической обработки. Поэтому дляполучения результата, минимально отличающегося от истинного значения измеряемой величины, проводят многократныеизмерения физической величины с последующей математической обработкой экспериментальных данных.

-Грубая погрешность (промах) – это случайная погрешность результата отдельного наблюдения, входящего в рядизмерений, которая для данных условий резко отличается от остальных результатов этого ряда. Они, как правило, возникаютиз-за ошибок или неправильных действий оператора (его психофизиологического состояния, неверного отсчёта, считыванияпоказаний с соседней шкалы прибора, ошибок в записях или вычислениях, неправильного включения приборов или сбоя в их работе и др.).

Возможной причиной возникновения промахов также могут быть кратковременные резкие измененияусловий проведения измерений. Если промахи обнаруживаются в процессе измерений, то результаты, их содержащие, отбрасывают. Однако чаще всего промахи выявляют только при окончательной обработке результатов измерений спомощью специальных статистических критериев.

В зависимости от причин возникновения различают инструментальные, методические и субъективные погрешности.

-Инструментальная погрешность – погрешность, присущая самому средству измерений, т.е. тому прибору илипреобразователю, при помощи которого выполняется измерение. Причинами инструментальной погрешности могут бытьнесовершенство конструкции средства измерений, влияние окружающей среды на его характеристики, деформация илиизнос деталей прибора и т.п.

-Методическая погрешность появляется вследствие несовершенства метода измерения; несоответствия измеряемойвеличины и её модели, принятой при разработке средства измерения; влияния средства измерений на объект измерения и процессы, происходящие в нём. Отличительной особенностью методических погрешностей является

то, что они не могут быть указаны в нормативно-технической документации на средство измерения, поскольку от него не зависят, а должны определяться оператором в каждом конкретном случае.

-Субъективная (личная) погрешность измерения обусловлена погрешностью отсчёта оператором показания по шкалам средства измерений, диаграммам регистрирующих приборов. Они вызваны состоянием оператора, его положением во время работы, несовершенством органов чувств, эргономическими свойствами средства измерений. Характеристики субъективной погрешности определяют на основе нормированной номинальной цены деления шкалы измерительного прибора (или диаграммной бумаги регистрирующего прибора) с учётом способностей "среднего оператора" к интерполяции в пределах деления шкалы. Эти погрешности уменьшаются по мере совершенствования приборов, например: применение указателя в аналоговых приборах устраняет погрешность вследствие параллакса, применение цифрового отсчёта исключает субъективную погрешность.

-Объективная погрешность измерения – погрешность, не зависящая от личных качеств человека, производящего измерение.

По влиянию внешних условий различают основную и дополнительную погрешности средства измерений.

-Основной называется погрешность средства измерений, определяемая в нормальных условиях его применения. Для каждого средства измерений в нормативно-технических документах оговариваются условия эксплуатации – совокупность влияющих величин (температура окружающей среды, влажность, давление, напряжение, частота питающей сети и др.), при которых нормируется его погрешность (влияющая величина – это физическая величина, не измеряемая данным средством измерений, но оказывающая влияние на его результаты).

-Дополнительной называется погрешность средства измерений, возникающая вследствие отклонения какой-либо из влияющих величин, т.е. дополнительная погрешность, увеличивающая общую погрешность прибора, возникает, если прибор работает в условиях, отличных от нормальных.

Тема 4. Поверка средств измерений

Важнейшей формой государственного надзора за измерительной техникой является государственная (и ведомственная) поверка средств измерений, служащая для установления их метрологической исправности.

Поверка — это операция, проводимая уполномоченным органом и заключающаяся в установлении пригодности средства измерения (СИ) к применению на основании экспериментально определенных метрологических характеристик и контроля их соответствия предъявляемым требованиям. Основной метрологической характеристикой, определяемой при поверке СИ, является его погрешность. Она находится на основании сравнения поверяемого СИ с более точным СИ — рабочим эталоном.

Средства измерений подвергаются первичной, периодической, внеочередной и инспекционной поверкам.

- Первичная поверка проводится при выпуске средств измерений в обращение из производства или ремонта.
- Периодическая поверка проводится при эксплуатации и хранении средств измерений через определенные межповерочные интервалы, установленные с расчетом обеспечения метрологической исправности средств измерений на период между поверками.
- Внеочередная поверка проводится, если необходимо удостовериться в исправности средств измерений при проведении работ по корректированию межповерочных интервалов, при повреждении поверительного клейма, пломбы или утраты документов, подтверждающих прохождение средством измерения периодической поверки, а также в ряде других случаев, причем сроки ее проведения назначаются независимо от сроков периодических поверок.
- Инспекционная поверка проводится для выявления метрологической исправности средств измерений, находящихся в обращении; при проведении метрологической ревизии в организациях, на предприятиях и базах снабжения. Положительные результаты поверки удостоверяются: наложением на средства измерений поверительного клейма установленного образца и выдачей свидетельства о поверке.

Тема 5. Государственная система обеспечения единства измерений

Закон "Об обеспечении единства измерений"

В настоящее время создана система законодательного управления метрологической деятельностью на базе Конституции РФ, закона "Об обеспечении единства измерений", а также ряда нормативных актов по обеспечению единства измерений.

В общем виде законодательные основы метрологии закрепляет ст. 71 Конституции РФ, а основные принципы метрологической деятельности определяет закон "Об обеспечении единства измерений", который впервые был принят в 1993 г. В июне 2008 г. был принят новый вариант этого закона. Закон направлен на защиту прав и законных интересов

граждан и определяет основные положения в области обеспечения единства измерений и одновременно создаёт законодательную базу для образования необходимых подзаконных актов. Основные статьи закона устанавливают :

1. Основные понятия, связанные с обеспечением единства измерений.
2. Требования к измерениям, единицам величин, эталонам единиц величин, стандартным образцам, средствам измерений.
3. Формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений:
 - утверждение типа стандартных образцов и средств измерений;
 - поверка и калибровка средств измерений;
 - метрологическая экспертиза;
 - государственный метрологический надзор;
 - аттестация методик (методов) измерений;
 - аккредитация юридических лиц и индивидуальных предпринимателей на выполнение работ и оказание услуг в области обеспечения единства измерений.

4. Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.
5. Организационные основы обеспечения единства измерений:
 - федеральные органы исполнительной власти;
 - государственные научные метрологические институты;
 - государственные региональные центры метрологии;
 - метрологические службы, организации, осуществляющие деятельность по обеспечению единства измерений.
6. Ответственность за нарушение законодательства РФ об обеспечении единства измерений.
7. Финансирование в области обеспечения единства измерений.

Государственная метрологическая служба

Государственная метрологическая служба (ГМС) представляет собой систему органов и организаций, действующих в целях обеспечения единства измерений в стране и осуществления государственного метрологического контроля и надзора.

Главными задачами ГМС являются реализация технической политики по обеспечению единства измерений в стране, влияющей на уровень жизни и благосостояние граждан, экономику и производство, оборону государства, правопорядок, науку и технику, международное сотрудничество, а также координация деятельности органов исполнительной власти РФ и юридических лиц в области обеспечения единства измерений.

Общее руководство ГМС осуществляет Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (ФАТРИМ), в компетенцию которого в сфере управления обеспечением единства измерений входят:

- межрегиональная и межотраслевая координация деятельности по обеспечению единства измерений в РФ;
- представление Правительству РФ предложений по единицам величин, допускаемых к применению;
- установление правил создания, утверждения, хранения и применения эталонов единиц физических величин;
- определение общих метрологических требований к средствам, методам и результатам измерений;
- осуществление государственного метрологического контроля и надзора;
- осуществление контроля за соблюдением условий международных договоров РФ о признании результатов испытаний и поверки средств измерений;
- руководство деятельностью ГМС и иных государственных служб по обеспечению единства измерений;
- участие в деятельности международных организаций по вопросам обеспечения единства измерений.

ГМС включает:

- подразделения центрального аппарата ФАТРИМ, осуществляющие функции по обеспечению единства измерений;

- государственные научные метрологические центры (ГНМЦ);
- органы ГМС на территории республик РФ, автономных округов, краёв, областей, городов.

Функции органов ГМС:

- осуществляют поверку СИ, подлежащих государственному метрологическому контролю и надзору (ГМКиН), при выпуске их из производства или ремонта, при ввозе по импорту и эксплуатации;
- обеспечивают хранение и содержание эталонов, применяемых для поверки СИ, а также передачу размеров единиц величин эталонам, используемым в соответствии с установленными требованиями метрологическими службами различных предприятий и организаций;
- выполняют работы по испытаниям, утверждению типа и сертификации СИ;
- осуществляют государственный метрологический надзор за выпуском, состоянием и применением СИ; за эталонами единиц величин; за соблюдением метрологических правил и норм;
- осуществляют государственный метрологический надзор за количеством товаров при совершении торговых операций;
- принимают участие в проведении работ по аккредитации испытательных и измерительных центров, а также метрологических служб предприятий и организаций;
- принимают участие в испытаниях и сертификации продукции и услуг, в аттестации производств предприятий, представляющих продукцию и услуги на сертификацию;
- осуществляют межотраслевую координацию деятельности по обеспечению единства измерений на основе взаимодействия с метрологическими службами различных отраслей;
- выполняют на основе договоров работы и услуги инженерно-технического и методического характера.

В состав ГМС входят 7 государственных научных метрологических центров, Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы (ВНИИМС), который осуществляет научно-методическое руководство ГМС, а также около 100 центров стандартизации, метрологии и сертификации (ЦСМ).

Государственный метрологический контроль и надзор (ГМКиН)

Виды и сферы ГМКиН определяются законом "Об обеспечении единства измерений".

Законом одни виды контрольно-надзорной деятельности определяются как государственный метрологический контроль, а другие – как государственный метрологический надзор.

Государственный метрологический контроль (ГМК) включает виды деятельности: утверждение типа средств измерений (СИ) и поверку СИ, в том числе рабочих эталонов.

Государственный метрологический надзор (ГМН) включает: надзор за выпуском, состоянием и применением СИ, аттестованными методиками выполнения измерений,

эталоны единиц величин, соблюдением метрологических правил и норм; надзор за количеством товаров при совершении торговых операций.

ГМН – это система мер, осуществляемых органами ГМС в пределах их компетенции в целях обеспечения соблюдения предприятиями и индивидуальными предпринимателями закона "Об обеспечении единства измерений".

ГМН проводится в виде проверок государственными инспекторами по обеспечению единства измерений в объединениях, организациях, учреждениях и на предприятиях любых форм собственности. Государственные инспекторы при предъявлении служебного удостоверения имеют право посещать объекты, где эксплуатируются, производятся, ремонтируются, продаются, содержатся или хранятся СИ и выполнять свои функции.

Тема 6. Основные понятия в области стандартизации

Стандартизация является одним из эффективных средств организации общественных, производственных и экономических отношений в обществе.

Определение, данное Международной организацией по стандартизации (ИСО) и Международной электротехнической комиссией (МЭК) :

Стандартизация – деятельность, направленная на достижение оптимальной степени упорядочения в определённой области посредством установления положений для всеобщего и многократного использования в отношении реально существующих или потенциальных задач.

Важнейшими результатами такой деятельности являются:

- повышение степени соответствия продукции, процессов и услуг их функциональному назначению;
- устранение барьеров в торговле;
- содействие научно-техническому прогрессу и сотрудничеству.

В 2002 г. был принят федеральный закон "О техническом регулировании", в котором дано следующее определение стандартизации.

Стандартизация – деятельность по установлению правил и характеристик в целях их добровольного многократного использования, направленная на достижение упорядоченности в сферах производства и обращения продукции и повышение конкурентоспособности продукции, работ и услуг.

Стандартизация осуществляется в целях :

1. Повышения уровня безопасности жизни или здоровья граждан, имущества физических или юридических лиц, экологической безопасности, безопасности жизни или здоровья животных и растений, содействия соблюдению требований технических регламентов.
2. Повышения уровня безопасности объектов с учётом риска возникновения чрезвычайных ситуаций природного и технического характера.
3. Обеспечения научно-технического прогресса.
4. Повышения конкурентоспособности продукции, работ и услуг.
5. Рационального использования ресурсов.

6. Технической и информационной совместимости.
7. Сопоставимости результатов исследований и измерений, технических, экономико-статистических данных.
8. Взаимозаменяемости продукции. Взаимозаменяемость – это пригодность одного изделия, процесса или услуги для использования вместо другого изделия, процесса или услуги в целях выполнения одних и тех же требований.

Для реализации целей отечественной стандартизации сформулированы основные задачи стандартизации [4]:

1. Обеспечение взаимопонимания между разработчиками, изготовителями, продавцами и потребителями.
2. Установление требований к качеству продукции с учётом её безопасности.
3. Установление метрологических норм и правил, требований по совместимости, взаимозаменяемости, требований к технологическим процессам.
4. Обеспечение вопросов стандартизации по всем стадиям жизненного цикла продукции.
5. Совершенствование системы информационного обеспечения в области стандартизации.

Стандартизация как техническая наука базируется на исходных положениях – принципах.

Основные принципы стандартизации:

1. Разработка документов по стандартизации на основе консенсуса (согласия) всех заинтересованных сторон.
2. Целесообразность разработки стандарта с точки зрения социальной, технической и экономической необходимости.
3. Приоритет в разработке – это стандарты, способствующие обеспечению безопасности для жизни, здоровья людей и имущества, охраны окружающей среды, обеспечивающие совместимость и взаимозаменяемость продукции.
4. Комплексность стандартизации взаимосвязанных объектов.
5. Установление требований и их однозначность к основным свойствам объекта стандартизации, которые могут быть объективно проверены.
6. Добровольное применение стандартов.
7. Максимальный учёт при разработке стандартов интересов заинтересованных лиц.
8. Использование международных стандартов как основы для разработки национальных стандартов.
9. Недопустимость создания препятствий производству и обращению безопасной продукции, международной торговле.
10. Недопустимость установления стандартов, которые противоречат техническим регламентам.

ОБЪЕКТЫ, АСПЕКТЫ, ОБЛАСТИ И УРОВНИ СТАНДАРТИЗАЦИИ

Объект стандартизации – продукция, работа (процесс), услуга, подлежащие или подвергшиеся стандартизации.

Большинство объектов стандартизации представляет собой материальные предметы, но существует также множество более абстрактных предметов, таких как допуски и посадки, оценка уровня шумов, а также буквенные и графические изображения, например используемые в электротехнике или для обозначения микроструктуры поверхности.

Объектами стандартизации могут являться: конкретная продукция, конкретные услуги, конкретные работы (конкретный производственный процесс) или группы однородной продукции, группы однородных услуг, группы однородных производственных процессов.

Конкретная продукция (конкретные услуги) – это продукция (услуги) данной модели (марки, типа, артикула, фасона и т.п.), характеризующаяся определёнными конструктивно-технологическими решениями, конкретными значениями показателей её (их) целевого (или функционального) назначения и конкретными значениями показателей уровня качества (полезности) и уровня потребительной экономичности.

Группы однородной продукции (однородных услуг) – это совокупность конкретной продукции (услуг) определённого вида, характеризующаяся общим целевым (или функциональным) назначением и обладающая общими основными свойствами уровня их качества (полезности) и уровня их потребительной экономичности.

Составными частями группы однородной продукции (группы однородных услуг) могут быть подгруппы однородной продукции или услуг (представленные, например, семействами, гаммами, рядами однородной конкретной продукции или услуг), характеризующиеся общностью конструктивно-технологических решений, но с различными значениями их главных параметров, являющихся показателями целевого (или функционального) назначения продукции (или услуг).

Конкретный производственный процесс – это процесс, используемый для производства (изготовления, строительства, выращивания, хранения, транспортирования, а также восстановления, утилизации, захоронения или уничтожения) конкретной продукции или оказания конкретной услуги. При решении задач стандартизации они обычно рассматриваются как состоящие из двух частей: основной технологической и организационно-технической (управляющей).

Группы однородных производственных процессов – это совокупность конкретных производственных процессов, используемых для производства группы однородной продукции или для оказания группы однородных услуг.

Из-за наличия большого числа объектов стандартизации в целях удобства их целесообразно объединить в отдельные области.

Аспект стандартизации – направление стандартизации выбранного объекта стандартизации, определяет вид требований, предъявляемых к нему.

Так, аспектами стандартизации конкретной продукции или группы однородной продукции являются: термины и определения, классификация, требования к главным параметрам, требования к методам и средствам хранения и транспортировки, требования к методам, методикам и средствам контроля и т.д.

Областью стандартизации называют совокупность взаимосвязанных объектов стандартизации. Области стандартизации являются: химическая промышленность, машиностроение, транспорт, продовольствие, сельское хозяйство, лёгкая промышленность, наука, образование, медицина, экология и т.д. Например, химическая промышленность является областью стандартизации, а объектами стандартизации в химической промышленности могут быть технологические процессы, продукты, безопасность и экологичность оборудования и т.д.

Стандартизация осуществляется на разных уровнях. Уровень стандартизации различается в зависимости от того, участники какого географического, экономического, политического региона мира принимают стандарт. Всего выделяют четыре основных уровня: международный, региональный, национальный и уровень предприятия (фирмы).

Международная стандартизация – это международная деятельность по стандартизации, участие в которой открыто для соответствующих органов всех стран мирового сообщества. Она осуществляется в рамках не только таких организаций, как ИСО и МЭК, но и многих других (неправительственных и межправительственных), например: Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) при ООН; Продовольственной и сельскохозяйственной Организации Объединённых наций (ФАО);

Международной организации гражданской авиации (ИКАО); Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ); Европейской экономической комиссии ООН (ЕЭК ООН) и др.

Региональная стандартизация – деятельность, открытая только для соответствующих органов государств одного географического, политического или экономического региона мира, например страны-члены СНГ, ЕЭС и т.д.

Региональными организациями по стандартизации являются такие, как Европейский комитет по стандартизации (CEN), Европейский комитет по стандартизации в электротехнике (CENELEC), Арабская организация по стандартизации и метрологии (АСМО), Панамериканский комитет стандартов (COPANT) и др.

Национальная стандартизация – стандартизация в одном конкретном государстве.

В одних странах мира национальная стандартизация осуществляется государственными органами управления (например, в России, Украине, Белоруссии, Японии, Китае, КНДР, Республике Куба), в других – негосударственными организациями (в ФРГ, Великобритании, Финляндии).

При этом национальная стандартизация также может осуществляться на разных уровнях: на государственном, отраслевом уровне, в том или ином секторе экономики (например, на уровне министерств), на уровне ассоциаций, производственных фирм, предприятий (фабрик, заводов) и учреждений.

Стандартизацию, которая проводится в административно-территориальной единице (провинции, крае и т.п.), принято называть административно-территориальной стандартизацией.

Уровень предприятия (фирмы) – стандартизация в рамках отдельного предприятия (или в некоторых случаях группы предприятий). Разработанные стандарты определяют политику предприятия в области закупок, производства, сбыта и других операций.

Тема 7. Нормативные документы по стандартизации

Нормативный документ (НД) – это документ, устанавливающий правила, общие принципы или характеристики, касающиеся различных видов деятельности или их результатов.

В соответствии с [3], к НД по стандартизации в РФ относятся:

- национальные стандарты (ГОСТ Р);
- международные (региональные) стандарты, правила, нормы и рекомендации по стандартизации;

- стандарты организаций (СТО);
- общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации (ОК);
- правила (ПР), нормы (Н) и рекомендации (Р) по стандартизации.

Технические условия (ТУ) отнесены к техническим, а не нормативным документам. Но ТУ рассматриваются как нормативные документы, если на них есть ссылка в контрактах или договорах на поставку продукции.

Стандарт – это документ, в котором в целях добровольного многократного использования устанавливаются характеристики продукции, правила осуществления и характеристики процесса производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнения работ или услуг. Стандарт также может содержать требования к терминологии, символике, методам испытаний, упаковке, маркировке или этикетке и правилам их нанесения.

Добровольное применение стандартов означает, что вы его добровольно выбираете. Такую добровольность можно сравнить со вступлением в политическую партию – если вы добровольно вступили, то обязаны соблюдать устав, программу и т.д.

В каких случаях национальный стандарт становится обязательным к применению?

Ниже даётся ответ на этот вопрос.

1. Изготовитель на добровольных началах применяет знак соответствия национальному стандарту или заявляет об этом соответствии в рекламной или сопроводительной документации.
2. Поставщик и потребитель по договорённости сделали ссылку на стандарт добровольного применения в контракте на поставку продукции.
3. Продукция, изготовленная по требованиям национального стандарта добровольного применения, поставляется для государственных нужд (по контракту с правительством).
4. Изготовитель по собственной инициативе сертифицировал свою продукцию в той или иной системе добровольной сертификации на соответствие требованиям национального стандарта.
5. Национальный (региональный) стандарт применяется в составе доказательной базы технического регламента, осуществляя презумпцию соответствия (практика стран Европейского Союза).
6. Проектировщик, производитель применяет национальный стандарт на добровольной основе, так как в нём сосредоточен богатый прошлый опыт, включены самые новые технологии. Сделаешь, как записано в стандарте – получишь с гарантией эффект. Не последуешь его требованиям – будешь находиться в условиях неопределённости, в зоне повышенного риска.

Технический регламент – документ, который принят международным договором Российской Федерации, ратифицированным в порядке, установленном законодательством Российской Федерации, или федеральным законом, или указом Президента Российской Федерации, или постановлением Правительства Российской Федерации, и устанавливает обязательные для применения и исполнения требования к объектам технического регулирования (продукции, в том числе зданиям, строениям и сооружениям, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации)

Основные отличия стандарта от технического регламента:

- стандарт носит добровольный характер для использования, а технический регламент является обязательным для применения документом;
- стандарт должен устанавливать гармонизированные с техническими регламентами требования на продукцию или услугу, а технический регламент устанавливает обязательные требования к объектам технического регулирования;
- на услуги и работы технические регламенты разрабатываться не будут;
- стандарт представляет собой результат сотрудничества всех заинтересованных сторон и рассмотрения его общественностью, а технический регламент, хотя и разрабатывается с участием всех заинтересованных сторон (производителей и потребителей), в исключительных случаях может приниматься Указом Президента без обязательного согласия всех сторон.

Национальный стандарт Российской Федерации (ГОСТ Р) – стандарт, утверждённый Национальным органом РФ по стандартизации (ФАТР).

Международный (региональный) стандарт – стандарт, утверждённый международной (региональной) организацией по стандартизации.

Стандарты организаций (СТО) разрабатываются (и утверждаются) организациями самостоятельно для совершенствования производства и обеспечения качества продукции, выполнения работ и оказания услуг. СТО могут разрабатываться на применяемые в данной организации продукцию, процессы и оказываемые в ней услуги, а также на продукцию, работы, услуги, предназначенные для внутреннего и внешнего рынка.

Общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации (далее – общероссийские классификаторы) – нормативные документы, распределяющие технико-экономическую и социальную информацию в соответствии с её классификацией (классами, группами, видами) и являющиеся обязательными для применения при создании государственных информационных систем и информационных ресурсов.

Порядок разработки, принятия, введения в действие, ведения и применения общероссийских классификаторов устанавливается Правительством Российской Федерации.

Правила по стандартизации (ПР) и рекомендации по стандартизации (Р) – это организационно-методические документы, устанавливающие содержание, порядок и методы проведения работ или отдельных их этапов. Они могут касаться организации работ по проведению сертификации различных видов продукции, контроля и надзора за соблюдением требований стандартов и за сертифицированной продукцией, правил применения знака соответствия и др. Правила и рекомендации разрабатываются институтами и организациями Национального органа РФ по стандартизации (ФАТР).

Тема 8. Функции стандартизации

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

Охранная (социальная) функция – обеспечение безопасности потребителей продукции (услуг), изготовителей и государства, объединение их усилий по защите природы от техногенного воздействия цивилизации.

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

Коммуникативная функция обеспечивает общение и взаимодействие людей, в частности специалистов, путем личного обмена или использования документальных средств, аппаратных (компьютерных, спутниковых и пр.) систем и каналов передачи сообщений. Эта функция направлена на преодоление барьеров в торговле и содействие научно-техническому и экономическому сотрудничеству.

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

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

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

Тема 9. Организационная структура стандартизации

Организационная структура стандартизации в РФ включает в себя:

- Центральный аппарат Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (ФАТР);
- организации и предприятия ФАТР;
- службы (подразделения) стандартизации в федеральных органах исполнительной власти;
- технические комитеты (ТК) по стандартизации, создаваемые заинтересованными сторонами (предприятиями и организациями) на добровольной основе;
- головные научно-исследовательские институты и конструкторские бюро в отраслях промышленности;
- подразделения (службы) стандартизации, создаваемые самими субъектами хозяйственной деятельности (предприятиями и организациями).

ФАТР является Национальным органом по стандартизации, который осуществляет государственное управление стандартизацией в стране, формирует и реализует государственную политику в области стандартизации. ФАТР выполняет следующие функции:

- координирует деятельность государственных органов управления, касающуюся вопросов стандартизации, сертификации, метрологии;
- направляет деятельность технических комитетов и субъектов хозяйственной деятельности по разработке, применению стандартов, другим проблемам сообразно своей компетенции;
- подготавливает проекты законов и других правовых актов в пределах своей компетенции;
- устанавливает порядок и правила проведения работ по стандартизации, метрологии, сертификации;
- утверждает большую часть национальных стандартов, общероссийских классификаторов технико-экономической информации;
- осуществляет государственную регистрацию нормативных документов;
- представляет РФ в международных организациях, занимающихся вопросами стандартизации, сертификации, метрологии;
- сотрудничает с соответствующими национальными органами зарубежных стран;
- руководит работой научно-исследовательских институтов и территориальных органов, выполняющих функции ФАТР в регионах;
- устанавливает правила применения в РФ международных, региональных и межгосударственных стандартов, норм и рекомендаций.

Технический комитет (ТК) по стандартизации – это объединение специалистов, являющихся полномочными представителями заинтересованных предприятий (организаций)-членов ТК, создаваемое на добровольной основе для разработки национальных стандартов РФ, проведения работ в области международной (региональной) стандартизации по закреплённым за ТК объектам стандартизации (областям деятельности).

К работе в ТК привлекаются полномочные представители всех заинтересованных сторон: предприятий и организаций, заказчиков (потребителей), исследователей и разработчиков, изготовителей продукции, органов и организаций по стандартизации, метрологии, аккредитации, сертификации и лицензирования, общественных организаций потребителей, научно-технических и инженерных обществ. К работе в технических комитетах привлекаются ведущие учёные специалисты.

ТК по стандартизации создаются на базе предприятий (организаций), специализирующихся по определённым видам продукции и технологий или видам деятельности и обладающих в данной области наиболее высоким научно-техническим потенциалом.

Основными функциями российских ТК по стандартизации являются:

- разработка, рассмотрение, согласование и подготовка к утверждению проектов национальных стандартов

Российской Федерации, пересмотр, подготовка изменений, а также подготовка предложений по отмене стандартов;

- содействие применению международных, региональных стандартов в экономике страны и гармонизация государственных стандартов Российской Федерации с международными стандартами, а также с прогрессивными национальными стандартами зарубежных стран;
- сотрудничество с ТК в смежных областях деятельности, в том числе с расположенными на территории других государств;
- сотрудничество с предприятиями (организациями)-пользователями стандартов, в том числе с обществами потребителей, испытательными центрами (лабораториями) и органами по сертификации;
- разработка программ (планов) проведения работ по стандартизации;
- участие в работе технических комитетов международных, региональных организаций по стандартизации, что способствует принятию государственных стандартов Российской Федерации в качестве международных стандартов.

Тема 10. Международная организация по стандартизации

Одной из самых крупных и известных международных организаций в области стандартизации является ИСО –Международная организация по стандартизации. ИСО оказывает содействие в развитии стандартизации во всём мире для облегчения обмена товарами и услугами, а также для развития сотрудничества в области интеллектуальной, научной, технической и экономической деятельности.

ИСО была создана в феврале 1947 г. Официальными языками ИСО являются английский, русский, французский.

ИСО по статусу является неправительственной международной организацией.

Интересы каждой страны вправе представлять национальные органы по стандартизации.

В работе ИСО принимает участие 187 технических комитетов, 552 подкомитета, 2100 рабочих групп и 19 специальных консультативных групп по изучению конкретных проблем.

Деятельностью ИСО руководит Генеральная Ассамблея. Председателем Генеральной Ассамблеи является Президент ИСО. Дважды представители российской стандартизации выбирались Президентами ИСО.

Генеральная Ассамблея учреждает Консультативные комитеты ИСО: ПЛАКО (техническое бюро), СТАКО (комитет по изучению научных принципов стандартизации), КАСКО (комитет по оценке соответствия), ИНФКО (комитет по научнотехнической информации), ДЕВКО (комитет по оказанию помощи развивающимся странам), КОПОЛКО (комитет по защите интересов потребителей), РЕМКО (комитет по стандартным образцам).

В настоящее время Россия является активным членом в 153 и наблюдателем в 16 технических комитетах, возглавляет секретариаты 4 технических комитетов, 14 подкомитетов, 9 рабочих групп. Кроме того, Россия является активным членом комитетов по развитию политики ИСО: КАСКО, КОПОЛКО, ИНФКО, ДЕВКО.

Ежегодно публикуется и пересматривается около 1000 стандартов ИСО.

Стандарты ИСО способствуют обеспечению единства требований к продукции, являющейся предметом международной торговли, включая взаимозаменяемость комплектующих изделий, единые методы испытаний и оценки качества изделий.

Тематические приоритеты работы ИСО сдвинуты в область здравоохранения, защиты окружающей среды, стандартизации в области услуг, налаживания систем связи и телекоммуникаций, разработки стандартов на методы испытаний. Фонд международных стандартов в различных отраслях следующий: 9,2% международных стандартов разработано в области общетехнических дисциплин, инфраструктуры, научных дисциплин; 3,7% – здравоохранения, безопасности, окружающей среды; 22,4% – инженерного дела; 14,6% – электроники, информационных технологий, связи; 10,7% – транспорта, распределения товаров; 6,9% – сельского хозяйства, пищевой промышленности; 29,4% – материаловедения; 2,1% – строительства. Тематические приоритеты своей деятельности ИСО расширяет в области работ по внедрению систем качества (ИСО 9000) и по управлению охраной окружающей среды (ИСО 14000).

Международная электротехническая комиссия (МЭК)

Международной стандартизацией в области электротехники, электроники, радиосвязи, приборостроения занимается МЭК, которая была создана в 1906 г. Несмотря на то, что МЭК на сегодняшний день стала автономной организацией в составе ИСО, область деятельности МЭК не является сферой деятельности ИСО.

Целью деятельности МЭК является содействие международному сотрудничеству, развитию международных связей и формированию единой международной рыночной системы путём разработки международных стандартов и проведения сертификации на основе международных стандартов, разрабатываемых в области электротехнической промышленности, ядерного приборостроения, лазерной техники, средств связи, авиационного и космического приборостроения, судостроения и морской навигации, атомной энергии, информатики, акустики, медицинской техники.

Основные задачи деятельности МЭК – это:

- эффективно отвечать требованиям мирового рынка;
- гарантировать первенство и максимальное использование своих стандартов и схем соответствия по всему миру;
- оценивать и улучшать качество изделий и услуг через разработку новых стандартов;
- создавать условия для взаимодействия комплексных систем;
- способствовать росту эффективности промышленных процессов;
- вносить вклад в деятельность по совершенствованию здоровья человека и безопасности;
- вносить вклад в деятельность по защите окружающей среды.

Выход России на мировой рынок во многом зависит от прямого применения в отечественной промышленности международных стандартов. Поэтому для России важны гармонизация отечественных стандартов с международными стандартами и проведение работ по прямому применению международных стандартов МЭК в качестве национальных стандартов РФ. В настоящее время около 40% российских стандартов гармонизировано со стандартами МЭК.

Тема 11. Основные определения по допускам и посадкам

Взаимозаменяемость: Свойство независимо изготавливаемых деталей занимать свое место в сборочной единице без дополнительной механической или ручной обработки при сборке, обеспечивая при этом нормальную работу собираемых изделий.

Линейный размер – числовое значение линейной величины в выбранных единицах измерения. Линейные размеры на чертежах проставляются в миллиметрах.

Номинальный размер – размер, полученный конструктором в результате расчетов (на прочность, жесткость) и служащий началом отсчета отклонений.

Действительный размер – размер, установленный измерением с допустимой погрешностью.

Предельные размеры – два предельно допустимых размера, между которыми должен находиться или которым должен быть равен действительный размер. Больший из двух предельных размеров называют наибольшим предельным размером ($D_{\max}$, $d_{\max}$), а меньший – наименьшим предельным размером ($D_{\min}$, $d_{\min}$).

Отклонение – алгебраическая разность между предельным, действительным и номинальным размерами.

Верхнее отклонение (ES , es) – алгебраическая разность наибольшего предельного и номинального размера.

Нижнее отклонение (EI , ei) – алгебраическая разность наименьшего предельного и номинального размера.

Допуск размера (TD , Td) – разность между наибольшим и наименьшим предельными размерами или алгебраическая разность между верхним и нижним предельными отклонениями.

Поле допуска – зона, заключенная между двумя линиями, соответствующими верхнему и нижнему предельным отклонениям.

Нулевая линия – линия, соответствующая номинальному размеру. Если нулевая линия расположена горизонтально, то положительные отклонения откладываются вверх от нее, а отрицательные – вниз.

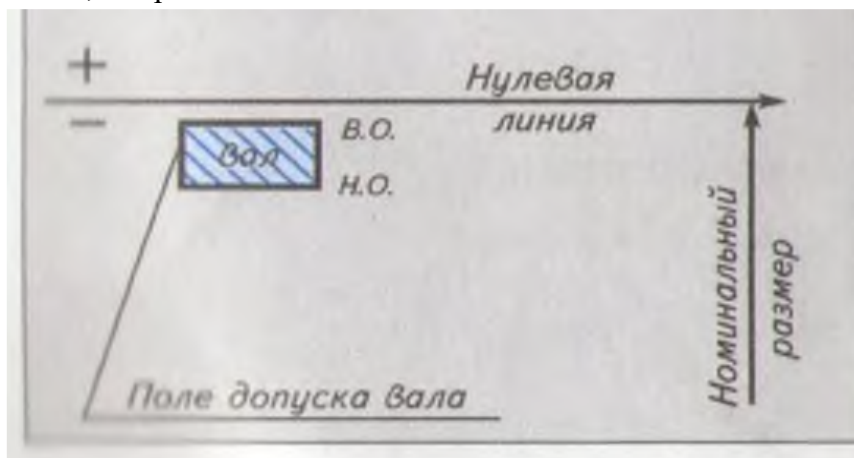


Рис.1 Поле допуска вала

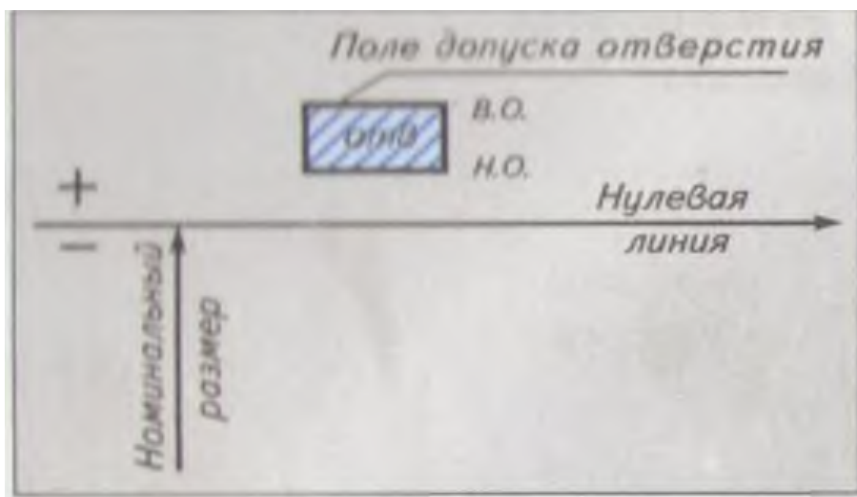


Рис. 2 Поле допуска отверстия

Предельные размеры, отклонения и допуски отверстия и вала

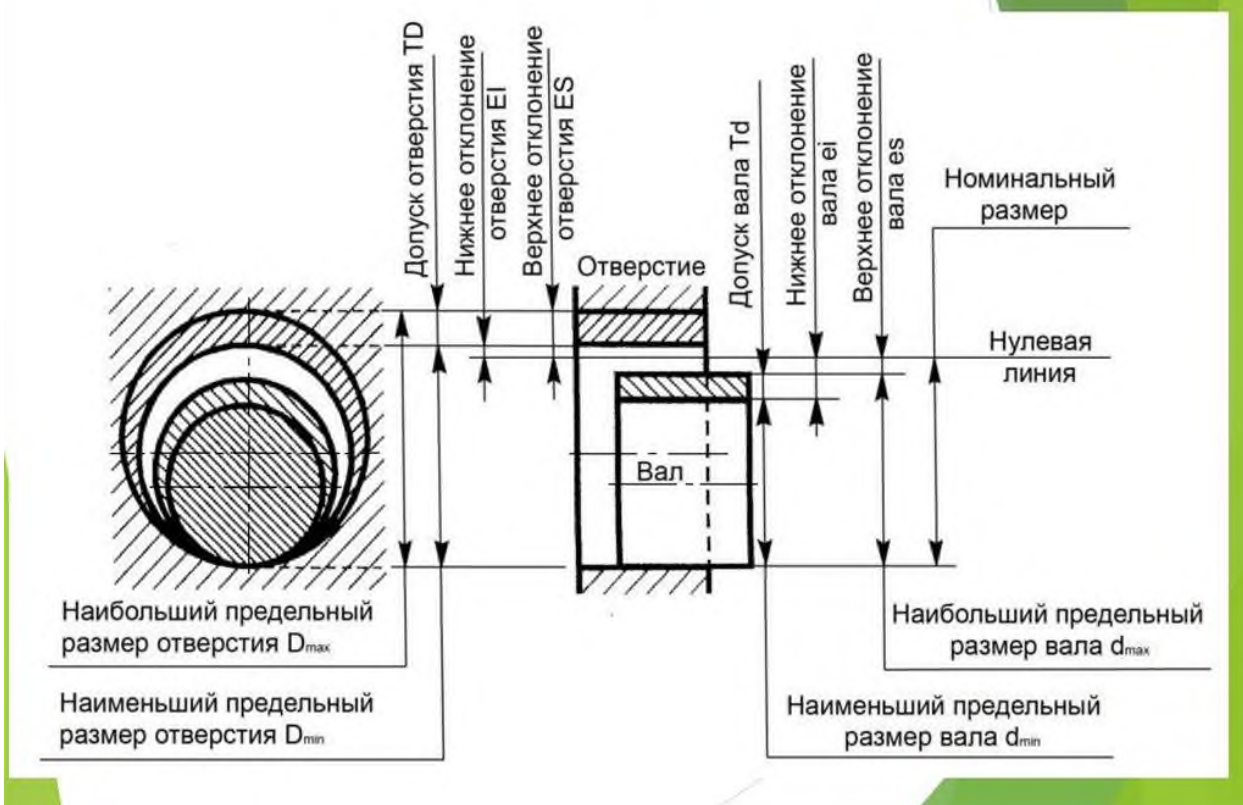


Рис.3 Предельные размеры, отклонения и допуски размера и вала

Тема 12. Выбор посадок и назначение допусков гладких цилиндрических соединений

Посадка – характер соединения двух деталей, определяемый величиной получающихся в нем зазоров или натягов. Посадки бывают трёх типов: с зазором, с натягом и переходные.

Виды посадок – с зазором, с натягом, переходные.

Зазор (S) определяется положительной разностью между размерами отверстия и вала. Т.е., если размер отверстия больше размера вала - посадка с зазором.

Натяг(N) определяется положительной разностью между размерами вала и отверстием. Т.е. если размер вала больше размера отверстия – посадка с натягом.

Все многообразие конкретных элементов деталей принято сводить к двум элементам. Наружные (охватываемые) элементы называются валом, а внутренние (охватывающие) – отверстием. При этом не следует принятый термин «вал» отождествлять с названием типовой детали. Многообразие элементов типа «вал» и «отверстие» никак не связано с определенной геометрической формой, которая привычно ассоциируется со словом «цилиндр». Конкретные конструктивные элементы детали могут иметь как форму гладких цилиндров, так и быть ограниченными гладкими параллельными плоскостями.

Различают две системы расположения допусков — систему отверстия и систему вала.

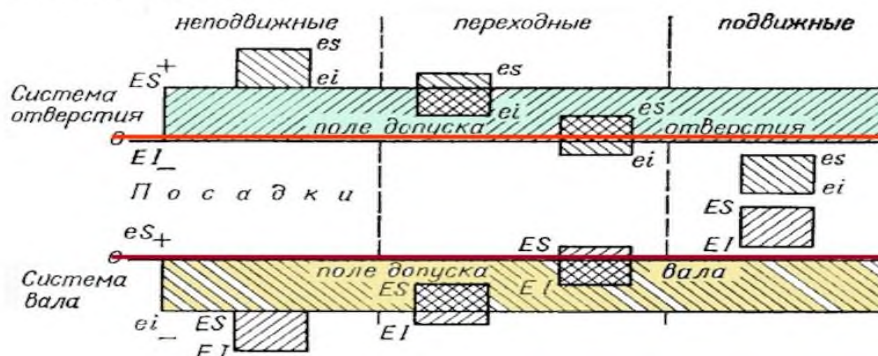
Система отверстия характеризуется тем, что в ней для всех посадок одной и той же степени точности (одного класса), отнесенных к одному и тому же номинальному диаметру, отверстие имеет постоянные предельные отклонения, разнообразие же посадок получается за счет изменения предельных отклонений вала.

Система вала характеризуется тем, что в ней для всех посадок одной и той же степени точности (одного класса), отнесенных к одному и тому же номинальному диаметру, вал имеет постоянные предельные отклонения, разнообразие же посадок в этой системе осуществляется за счет изменения предельных отклонений отверстия.

В машиностроении систему отверстия применяют чаще, чем систему вала, так как это сопряжено с меньшими расходами на инструмент и оснастку. Например, для обработки отверстия данного номинального диаметра при системе отверстия для всех посадок одного класса требуется только одна развертка и для измерения отверстия — одна /предельная пробка, а при системе вала для каждой посадки в пределах одного класса нужна отдельная развертка и отдельная предельная пробка.

Поле допуска основного размера всегда направлено в тело детали (в системе отверстия - вверх, вала – вниз по отношению к нулевой линии).

В системе отверстия предельные размеры отверстий одного номинального размера принимаются постоянными, независимо от вида посадки, размер отверстия - основной, вала - присоединительный.



Тема 13. Основные понятия о показателях качества

Качество является наиболее обобщённой и в то же время единственной характеристикой предмета, отражающей совокупность бесконечного множества всех его свойств .

Качество продукции – совокупность свойств продукции, обуславливающих её пригодность удовлетворять определённые потребности в соответствии с её назначением.

Контроль продукции состоит из двух этапов: получение информации о фактическом состоянии продукции (её количественных и качественных признаках); сопоставление полученной информации с заранее установленными техническими требованиями, т.е. получение вторичной информации. При несоответствии фактических данных техническим требованиям осуществляется управляющее воздействие на объект контроля с целью устранения выявленного отклонения от технических требований.

В систему контроля качества на крупных фирмах входят подразделения испытаний на надёжность, контроля материалов, стендовой обработки и проверки макетов, опытных образцов продукции.

Также частью работы по контролю качества является контроль покупных изделий, входной контроль на всех участках и технологических переходах в производстве, оперативный и окончательный (финишный) контроль готовой продукции.

Научной основой современного технологического контроля стали математико-статистические методы.

Любая оценка качества продукции подразумевает выбор номенклатуры показателей качества, по которым она будет проводиться, определение их значений и сопоставление с аналогичными показателями, принятыми за базу для сравнения.

Показатели качества продукции принято подразделять на три группы в соответствии с основными составляющими уровня качества.

Первая группа, характеризующая технический уровень, включает следующие показатели, которые указываются в нормативно-технических документах.

К показателям, характеризующим основное назначение оцениваемой продукции, относятся: технические, например, классификационные (мощность, ёмкость и т.д.); функциональные (производительность, прочность, калорийность и т.д.); конструктивные (габаритные размеры и т.д.); показатели состава и структуры (процентное содержание вещества в рудах, концентрация примесей и т.д.).

Надёжность – это свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортирования.

Надёжность является комплексным свойством, в которое в зависимости от назначения объекта и условий его применения можно включить:

- ☐ безотказность – свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени и наработки;
- ☐ долговечность – свойство объекта сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта;
- ☐ ремонтпригодность – свойство объекта, заключающееся в приспособленности к

поддержанию и восстановлению работоспособного состояния путём технического обслуживания и ремонта;

□□ сохраняемость – свойство объекта сохранять в заданных пределах значения параметров, характеризующих способности объекта выполнять требуемые функции в течение и после хранения и(или) транспортирования.

Эргономические показатели учитывают гигиенические, антрометрические, физиологические и психологические свойства человека.

Эстетические показатели основаны на эстетическом восприятии объекта, в том числе дизайна.

Показатели технологичности характеризуют трудоёмкость, материалоемкость и себестоимость изделия.

Показатели безопасности обеспечивают требования по защите человека в условиях аварийной ситуации, вызванной случайными нарушениями правил, изменением условий и режимов эксплуатации или потребления.

Экологические показатели характеризуют выполнение требований по защите окружающей среды.

Показатели транспортабельности включают вопросы упаковки, герметизации, крепления, погрузки, разгрузки и т.п., а также материальных и трудовых затрат на выполнение этих операций.

Патентно-правовые показатели имеют важное значение при определении конкурентоспособности продукции.

Ко второй группе относятся показатели, характеризующие качество изготовления.

Эти показатели могут быть оценены с помощью коэффициента дефектности или индекса дефектности.

Экономическими показателями данной группы являются: затраты промышленности на устранение и переделку брака; расходы на удовлетворение претензий потребителей в связи с выявлением дефектов или недостатков в процессе эксплуатации или потребления товаров.

Третья группа показателей характеризует достигнутый уровень качества продукции в эксплуатации или потреблении. К ним относятся фактические значения основных свойств изделий, заложенных в них при разработке и производстве.

Любая оценка качества продукции подразумевает сопоставление характеристик оцениваемого предмета с аналогичными свойствами других изделий. За эталон для оценки качества изделия могут быть приняты:

- конкретная реально существующая продукция, реализация которой на данном рынке приносит её производителю наибольшую экономическую выгоду;
- гипотетическая продукция, качество которой в максимальной степени обеспечивает удовлетворение потребностей покупателей;
- стандарт, признанный в стране покупателя.

Тема 14. Основные понятия и определения в области качества продукции

Сертификация – методическая и практическая деятельность специально уполномоченного органа власти, направленная на определение, проверку и документальное подтверждение действующих квалификационных требований к персоналу, процессам, процедурам или изделиям.

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

Сертификат соответствия – это документ, подтверждающий соответствие сертифицированной продукции установленным требованиям.

Система сертификации – это система, осуществляющая сертификацию и управление процессом по собственным установленным правилам.

Знак соответствия – зарегистрированный в установленном порядке знак, который подтверждает соответствие маркированной им продукции установленным требованиям.

Знак обращения на рынке – это обозначение, служащее для информирования потребителей о соответствии выпускаемой в обращение продукции требованиям технических регламентов.

Декларация о соответствии – документ, в котором изготовитель удостоверяет, что поставляемая продукция соответствует установленным требованиям.

Декларирование соответствия – форма подтверждения соответствия продукции требованиям технических регламентов.

Оценка соответствия – периодическая проверка соответствия заданным требованиям. Основные методы оценки соответствия при сертификации – это измерение, испытание и контроль.

Испытание – это совокупность операций, направленных на получение количественных или качественных характеристик продукции и оценку возможности выполнять необходимые функции в заданных условиях.

Контроль – совокупность действий по установлению соответствия характеристик продукции заданным нормативным документам, требованиям. По результатам испытаний составляется протокол испытаний, на основании которого осуществляется контроль.

Система испытаний включает в себя:

- 1) объект испытаний
- 2) категорию испытаний
- 3) испытательное оборудование
- 4) исполнителя испытаний
- 5) нормативно-техническую документацию на испытания.

Основные цели и объекты сертификации.

К объектам сертификации относятся:

- Персонал
- Услуги
- Работы
- Продукция
- Оборудование
- Рабочие места

Цели сертификации:

- Защита потребителя от недобросовестности изготовителя
- Содействие потребителям в выборе продукции
- Подтверждение показателей качества продукции
- Содействие организациям, создание условий для их деятельности на едином товарном рынке РФ
- Создание условий организациям для участия в международной торговле

Принципы сертификации

- Законодательная основа сертификации
- Открытость системы сертификации
- Гармонизация правил и рекомендаций по сертификации с международными нормами и правилами
- Открытость информации по сертификации

Тема15 . Формы сертификации . Порядок проведения сертификации продукции

К непосредственным участникам процесса сертификации относятся заявители (первая сторона) и исполнители (третья сторона) сертификации. Приобретатели (вторая сторона) являются потребителями продукции, прямого участия в процессе сертификации не принимают, поэтому могут быть отнесены к арбитрам результатов подтверждения соответствия.

К заявителям относятся изготовители продукции, продавцы и исполнители услуг.

Они подают заявку в орган по сертификации на проведение сертификации, финансируют проведение работ и несут ответственность за поддержание продукции в рамках требований технических регламентов.

Непосредственными исполнителями процедуры сертификации являются органы по сертификации, испытательные лаборатории (центры) и эксперты. Орган по сертификации выполняет главную функцию в процессе сертификации. В нём рассматривается заявка, принимается решение на проведение сертификации, выдаются сертификаты и лицензии на применение знака соответствия.

Эксперт по сертификации является важным участником процедуры сертификации.

Экспертом может быть специалист, имеющий квалификацию для проведения одного или нескольких видов работ в области сертификации и получивший сертификат на право проведения работ.

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.

Для определения и ограничения перечня объектов, подлежащих обязательной сертификации, существуют подзаконные акты Правительства РФ.

Номенклатура содержит виды продукции и услуг с шестизначным 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 – Федеральное агентство по техническому регулированию.

Обязательной сертификации подлежат следующие группы товаров и услуг:

Товары, подлежащие обязательной сертификации	Услуги, подлежащие обязательной сертификации
Продукты питания	Все виды ремонтных услуг
Товары для детей	Жилищно-коммунальные, транспортные услуги
Медицинские препараты и технические средства реабилитации	Торговля и общественное питание
Парфюмерно-косметическая продукция	Гостиничные, туристические и экскурсионные услуги и др.
Одежда, включая: текстиль, трикотаж, головные уборы, обувь, изделия из меха	
Строительные материалы	
Спорттовары	
Легковые автомобили, мотоциклы и велосипеды	
Мебель, ковровые изделия и другие товары для дома	
Электротовары, бытовая техника и электроника	

Добровольная сертификация

Осуществляется 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.

Добровольная сертификация увеличивает конкурентоспособность продукции и повышает доверие к товару. Такой вид сертификации наиболее востребован среди

производителей товаров, которые не вошли в перечень подлежащих обязательной сертификации.

Создать систему добровольной сертификации могут юридическое лицо или индивидуальный предприниматель.

Законодательные основы сертификации в РФ определены Федеральным законом «О техническом регулировании»

Добровольная и обязательная сертификация схожи по процедуре проведения.

Сертификация проходит в несколько этапов:

1. Заявителем подается заявка в соответствующий орган по проведению процедуры сертификации. Информация о данном органе предоставляется территориальным органом ФАТР или в ФАТРе.

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.

Информационные ресурсы

1. Зайцев С.А. Технические измерения: учебник для студ. Учреждений сред.проф.образования / С.А. Зайцев, А.Н. Толстов. -4-е изд., испр. -М.:Издательский центр «Академия», 2020.-368с.
2. 2019. – 352с.
3. Пономарев С.В. Метрология, стандартизация , сертификация: учебник для вузов / С.В. Пономарев, Г.В. Шишкина, Г.В. Мозгова. –Тамбов: Изд-во ГОУ ВПО ТГТУ, 2019. – 96с.
4. <https://blog.fenix.help/zalipatel'naya-nauka/metrologiya-osnovnyye-ponyatiya-opredeleniya>
5. http://k-a-t.ru/metrologia/standart_1/index.shtml
6. <https://studfile.net/preview/2262469/page:7/>