ОГБПОУ
Рязанский колледж электроники

Лекции

по предмету
«Метрология, стандартизация и сертификация».

Разработала:
преподаватель
Петрова Л.Н.

Программа учебной дисциплины "Метрология, стандартизация и сертификация" предназначена для реализации государственных требований к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по техническим специальностям среднего профессионального образования и является единой для всех форм обучения, а также видов и типов образовательных учреждений, реализующих основные образовательные программы среднего профессионального образования.

Учебная дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» является общепрофессиональной, устанавливающей базовые знания для получения профессиональных знаний и умений.

В результате изучения учебной дисциплины **студент должен:**

иметь представление:

–о современном состоянии метрологии, стандартизации и сертификации в стране и за рубежом;

–о принципах организации деятельности в области метрологии, стандартизации и сертификации в развитых странах, международных и региональных организациях по стандартизации, международным стандартам по системам менеджмента качества на стадиях жизненного цикла в разных сферах деятельности;

–об аккредитации испытательных лабораторий и органов по сертификации продукции, процессов и услуг;

–о метрологическом обеспечении и мониторинге на производстве;

знать:

–объекты, задачи и виды профессиональной деятельности, связанные с реализацией профессиональных функций по метрологии, стандартизации и сертификации, правовые основы, основные понятия и определения;

–метрологические службы, обеспечивающие единство измерений, государственный метрологический контроль и надзор;

–принципы построения международных и отечественных стандартов, правила пользования стандартами, комплексами стандартов и другой нормативной документацией;

–сертификацию, основные термины и определения, системы сертификации, порядок и правила сертификации;

уметь:

- пользоваться системой стандартизации основных норм взаимозаменяемости в традиционной и машинной постановках разных сфер изделия;
- пользоваться системой стандартов в целях сертификации новой продукции.

Учебная дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» базируется на знаниях и умениях, полученных при изучении дисциплин «Математика», «Информатика», «Инженерная графика» и др. В ней систематизируются знания основ управления качеством объектов промышленности, умение поиска необходимой нормативной документации и работы с ней при решении профессиональных задач.

Введение.

«Измеряй все доступное измерению и делай доступным все недоступное ему»
Галилео Галилей.

«…наука начинается с тех пор, как начинают измерять Точная наука немыслима без меры»
Д.И.Менделеев.

Измерения являются одним из важнейших путей познания природы человеком. Они дают количественную характеристику окружающего мира, раскрывая человеку действующие в природе закономерности. Все отрасли техники не могли бы существовать без развернутой системы измерений, определяющих как все технологические процессы, контроль и управление ими, так и свойства и качество выпускаемой продукций.

Переход РФ к рыночной экономике создал новые условия для деятельности отечественных производителей и на внутреннем, и на внешнем рынках. Производители должны знать требования, предъявляемые к качеству выпускаемых ими товаров и предоставляемых услуг, изучать и оценивать их. А это означает, что качеством продукции и услуг необходимо управлять, уметь количественно оценивать и анализировать их показатели, адаптировать влияющие на них процессы. Такие отрасли отечественной науки как метрология, стандартизация и сертификация сделали возможной интеграцию нашего государства в цивилизованное экономическое пространство.

Цель изучения дисциплины состоит в получении студентами основных научно-практических знаний в области метрологии, стандартизации и сертификации, необходимых для решения задач обеспечения единства измерений и контроля качества продукции (услуг); метрологическому и нормативному обеспечению разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации продукции, планирования и выполнения работ по стандартизации и сертификации продукции и процессов разработки и внедрения систем управления качеством; метрологической и нормативной экспертиз, использования современных информационных технологий при проектировании. Учебная дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» является общепрофессиональной.

Бурный рост развития промышленности, широкое внедрение компьютеров и автоматизация производства невозможны без совершенствования метрологии, метрологического обеспечения и измерительной аппаратуры, создания новых методов измерений и средств контроля. Измерения охватывают все новые физические величины, значительно расширяются диапазоны измерений как в сторону измерения очень больших значений, так и в сторону сверхмалых значений физических величин. Чтобы успешно справиться с разнообразными проблемами измерений, необходимо усвоить некоторые общие принципы их решения, нужна единая научная и законодательная база, обеспечивающая на практике высокое качество измерений. Такой базой является ***метрология*** **– наука об измерениях**. Измерения играют огромную роль в современном обществе. В мире ежесекундно производятся миллиарды измерительных операций, результаты которых применяются для обеспечения качества и технического уровня выпускаемой продукции и услуг, анализа информационных трафиков (трафик-объем потока передаваемой по сети информации), безопасной работы транспорта, обеспечения медицинских и экологических диагнозов.

Ускорить технический процесс, повысить качество и надежность изделий, создать основы для широкого развития специализации производства и внедрения комплексной механизации и автоматизации производственных процессов позволяет ***стандартизация.*** Стандартизация изучает вопросы разработки и применения таких правил и норм, которые отражают действие объективных технико-экономических законов, играют большую роль в развитии промышленного производства и услуг. Объективные предпосылки применение стандартизации -быстрое развитие науки и промышленности; возрастающая сложность управления современным хозяйством; усложнение изделий и систем, в создании которых участвует множество предприятий; освоение новых материалов; повышение требований к качеству, надежности и долговечности изделий и т. д.

В условиях рыночной экономики и изготовитель, и потребитель заинтересованы в официальном подтверждении высокого качества продукции. Основанием этого служат ***подтверждение соответствия и сертификация*** продукции и услуг, рассматриваемые как официальное подтверждение качества и определяющие их конкурентоспособность, а значит, и развитие производства. Целью подтверждения соответствия является документальное удостоверение

соответствия продукции, работ или услуг требования технических регламентов, положениям международных и национальных стандартов или условиям договоров.

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 наукой о различных мерах и соотношениях между ними. В России измерения развивались достаточно динамично.

Первый этап стихийной метрологической деятельности – охватывает почти весь XIX в. Этот период характерен централизацией метрологической деятельности и началом широкого участия русских ученых в работе международных метрологических организаций. Так, указом "*О системе Российских мер и весов"* (1835 г.) были утверждены эталоны длины и массы В 1842 г. на территории Петропавловской крепости в специально построенном «несгораемом» здании открывается первое централизованное метрологическое и поверочное учреждение России – *Депо образцовых мер и весов*, куда и помещаются на хранение созданные эталоны, их копии, а также образцы различных иностранных мер. В настоящее время эти образцы хранятся в музее Д.И. Менделеева в Петербурге. В Депо не только хранились эталоны и их копии, но и изготавливались образцовые меры для местных органов, а также проводилась поверка и сличение образцовых мер с иностранными. Эта деятельность регламентировалась "*Положением о мерах и весах*" (1842 г.), которая заложила основы государства.

Для русских ученых того времени характерно глубокое понимание роли и места метрологии в науке и жизни. В 1869 г. петербургские академики Б.С. Якоби, Г.И. Вильд и О.В. Струве направили в Парижскую академию наук доклад, в котором предлагалось, с целью обеспечения единства измерений в международном масштабе, изготовить новые международные прототипы метра и килограмма и распределить их однотипные копии между заинтересованными государствами. Это предложение было принято. В результате последующей работы ученых разных стран была подготовлена и *20 мая 1875 г. подписана Метрическая конвенция.* Она стала основой международного научного сотрудничества, способствовала унификации мер и расширению метрологической деятельности в национальном и международном масштабах. В соответствии с конвенцией Россия получила платино-иридиевые эталоны единицы массы и эталоны единицы длины, которые были доставлены в новое здание Депо образцовых мер и весов (ныне это дом 19 на Московском проспекте в Петербурге).

Второй (менделеевский) этап развития отечественной метрологии. В 1892 г. управляющим депо был назначен Д. И. Менделеев (1834–1907 гг.), который так много сделал для отечественной метрологии, что период с 1892 по 1917 гг. называют менделеевским этапом развития метрологии - *это этап научного становления метрологии, перевода ее в число точных естественно-научных дисциплин, возвышения до уровня "главного орудия познания".* По образному выражению Д.И. Менделеева;– это этап осознания народно-хозяйственного значения метрологии, начало глубоко продуманного и планомерного включения метрологической деятельности в хозяйственный механизм страны.

В 1893 г. он преобразует Депо образцовых мер и весов в Главную палату мер и весов – одно из первых в мире научно-исследовательских учреждений метрологического профиля. Лишь восемь лет спустя в США организуется Национальное бюро эталонов, а в 1900 г. в Англии – метрологическое отделение Национальной физической лаборатории. Под руководством Д.И. Менделеева была проведена работа по созданию русской системы эталонов и их сличению с английскими и метрическими мерами, начала создаваться государственная метрологическая служба, реализована широкая программа научных исследований в области метрологии. Собственные научные работы Д.И. Менделеева по метрологии не утратили своего значения и по сей день**. *Его научное кредо – "Наука начинается... с тех пор, как начинают измерять; точная наука немыслима без меры" – и сейчас определяет роль и место метрологии в системе естественных наук.*** Основанные им научные направления, сформированный стиль научно-практической работы, на долгие годы определили пути развития отечественной метрологии, обеспечили ей передовые позиции и высокий авторитет на международной арене. Но даже Д.И. Менделееву не удалось внедрить в России метрическую систему.

Метрическая система мер - система единиц, в основу которой положены метр (единица длины) и килограмм (единица массы).*В первые была введена во Франции.*С 1899 г. она применялась в стране факультативно, наряду со старой русской и британской (дюймовой) системами. Такое положение тормозило развитие промышленности, усложняло и затрудняло внешние экономические, технические и научные связи.

***Третий (нормативный*)** этап развития отечественной метрологии. Заметные изменения в метрологической деятельности произошли после 1917 г. Декрет *"О введении Международной метрической системы мер и весов"* был принят Советом Народных Комиссаров 14 сентября 1918 г.

Введение метрической системы знаменует собой начало третьего этапа в развитии отечественной метрологии. Этот этап охватывает период до Великой Отечественной войны. Главным его содержанием является переход к государственной метрологической деятельности. В 1917–27 гг. был осуществлен комплекс мероприятий по созданию государственной метрологической службы. Введена обязательная всероссийская поверка мер и весов, утверждены новые положения о Главной палате мер и весов и о мерах и весах, установлены единые таксы сборов за поверку, введена уголовная ответственность за нарушения положения о мерах и весах и т.д. Для выполнения декрета от 14 сентября 1918 г. в условиях гражданской войны и разрухи нужно было разработать, изготовить и заменить несколько десятков миллионов гирь и линейных мер, обеспечить их клеймение и поверку, для чего требовалось создать сеть поверочных учреждений; создать исходные образцовые средства для оснащения этих учреждений; создать эталоны единиц метрической системы и средства для передачи информации о размерах этих единиц; переработать всю техническую документацию, реорганизовать все измерительное хозяйство на промышленных предприятиях, обеспечить производство измерительного инструмента; обеспечить пропаганду метрической системы и обучение населения ее использованию, издать десятки брошюр, книг, преодолеть инерцию мышления и старые привычки.

Одной из первых государственных задач, возложенных на Главную палату мер и весов, было практическое осуществление метрической реформы в стране. Эта грандиозная работа заняла девять лет. Нет ничего удивительного, что дело продвигалось медленно. Сплошь и рядом возникали непредвиденные трудности: только для изготовления необходимого количества гирь потребовалось 4,5 млн. пудов дефицитного чугуна; по любому вопросу требовалось решение центральных органов власти. Восьмого января 1919 г. был подписан декрет "О введении нового счета времени по международной системе поясов", в 1921 г. постановление "О всероссийской поверке мер и весов". Всего за семь послереволюционных лет правительство пять раз принимало решения по различным метрологическим вопросам.

- **В 1924 г**. было утверждено "Положение о мерах и весах", с выходом которого завершилась организация государственной метрологической службы СССР.
- **В 1925 г**. было принято постановление "О признании заключенной в Париже 20 мая 1875 г. Международной метрической конвенции для обеспечения международного единства и усовершенствования метрической системы, имеющей силу для СССР". Тем самым были возобновлены международные связи нашей страны в области метрологии.
- **К 1927 г**. завершилась метрическая реформа в СССР. Палаты мер и весов были созданы во всех союзных республиках, государственной службой мер и весов охвачена вся страна. В годы первых пятилеток правительством был осуществлен также ряд других крупных мер по дальнейшему совершенствованию метрологической службы и стандартизации.
- **23 ноября 1929 г**. было принято постановление об уголовной ответственности за несоблюдение обязательных стандартов и"Положения о мерах и весах". Война подтвердила высокий уровень метрологического обеспечения народного хозяйства СССР. Перебазирование многих промышленных предприятий на восток при одновременном изменении всей номенклатуры изделий, связанном с переводом промышленности на военные рельсы, не вызвало нарушений в системе обеспечения единства измерений и взаимозаменяемости.

Четвертый (послевоенный) этап развития отечественной метрологии Данный этап характеризуется небывалым размахом всей метрологической деятельности в стране. Отличительной его особенностью является повсеместное внедрение стандартизации как главной организационно-правовой формы обеспечения единства измерений. Разработана и внедрена Государственная система стандартизации (ГСС). Организационные принципы построения и основные задачи метрологической службы страны в рамках ГСС регламентируются установленной Госстандартом СССР в 1973 г. структурой метрологической службы и основополагающим ГОСТ 1.25-76 "ГСС. Метрологическое обеспечение. Основные положения". Государственная метрологическая служба к этому времени состояла из почти полутора десятков институтов и около 250 территориальных органов, возглавляемых Госстандартом СССР с 15 республиканскими управлениями.

Повсеместное использование измерений и измерительной техники в промышленном производстве обусловило создание, наряду с государственной метрологической службой, органов ведомственного контроля за мерами и измерительными приборами. В 1970–80-е гг. в большинстве министерств и ведомств, в производственных объединениях и на крупных предприятиях были организованы ведомственные метрологические службы (отделы главного метролога) с широкими полномочиями в области обеспечения единства измерений.

Появление квалиметрии – раздела метрологии, посвященного проблемам измерения качества продукции, стимулировало распространение идей и методов этой науки на область измерения нефизических величин и ознаменовало начало современного этапа развития метрологии. В настоящее время измерения применяются в экономике, психологии, социологии, истории и многих других гуманитарных науках. Практически не осталось областей человеческой деятельности, где применение измерений для получения достоверной количественной информации не оказало бы существенного влияния на их развитие. Метрология и стандартизация применяются не только в науке и технике, на производстве, но и в быту, в искусстве, в общественной и политической жизни. Поэтому знание основ метрологии, стандартизации, измерений и контроля качества необходимо не только специалистам в области техники, но и каждому культурному человеку.

Метрология в Российской Федерации

После развала в 1991 г. Советского Союза, в течение нескольких лет произошел значительный спад работ в области метрологии в странах СНГ, в том числе и в Российской Федерации. На многих предприятиях были значительно сокращены, а иногда и ликвидированы службы метрологии. Однако вскоре произошло осознание того факта, что без метрологического обеспечения невозможен выпуск качественной продукции. Поэтому службам метрологии в настоящее время уделяется все большее внимание на абсолютном большинстве предприятий .В настоящее время развитие метрологии в Российской Федерации осуществляется в соответствии с законом "***Об обеспечении единства измерений", принятым в 1993 г.***

Мы часто не задумываемся над тем, что стандарты входят в нашу жизнь буквально с первых ее дней. Допустим, вы купили и повесили новую люстру. Она красивая, но вот перегорела одна из лампочек. Вы покупаете в ближайшем магазине новую, пытаетесь ввернуть ее в патрон, но ничего не получается. Вы скажете, что так не бывает. Верно, но все это благодаря стандартам, а если бы этого не было, то пришлось бы вам бегать и выбирать среди сотен ламп такую, которая бы подошла к патрону вашей люстры.

Подобных примеров можно было бы привести множество

Стандарты, определяющие основные требования к каждому изделию, исключающие анархию при их проектировании и изготовлении, не лишают изделия их собственного лица, не обедняют их красок. Наглядным примером является окружающий нас мир. Все его многообразие в конечном счете создается из сочетания очень небольшого количества первоначальных элементарных частиц и всего лишь 104 различных видов атомов - "стандартных" химических элементов. Мы восторгаемся величественной музыкой Бетховена, Шопена, Глинки, Чайковского, но забываем, что вся непередаваемая прелесть музыки создается всего лишь из семи первичных звуков октавы.

Для того чтобы правильно оценить роль и значение стандартов, необходимо понять, что они, устанавливая требования к качеству каждого изделия, например одежды, обуви, определяют лишь точные нормы, показатели требуемого качества, но выбор фасона одежды, обуви и других изделий не ограничивают.

Прогрессивные стандарты не тормозят научно-технического прогресса. Напротив, они отражают не только достигнутый уровень техники, но и перспективу ее развития и поэтому способствуют ускорению технического прогресса. Соответствие стандарту должно быть высшей похвалой каждому изделию.

С появлением массового производства и внедрением автоматизации количество видов продукции становится все более разнообразным и сложным. В поисках рациональной организации жизни человек сознательно стремится сократить многообразие товаров. Сознательные усилия сократить что-либо до контролируемых пропорций и есть начало стандартизации.

Основными принципами стандартизации являются следующие:

Принцип 1. Стандартизация по своей сущности является актом симплефикации (*сокращения номенклатуры типов изделий*), осуществляемым в результате сознательных усилий общества

Принцип 2. Стандартизация является как общественной, так и экономической деятельностью и должна производится путем взаимного сотрудничества всех заинтересованных сторон. Конечная цель стандартизации создание оптимальных условий жизни и комфорта для людей. Результаты стандартизации могут быть ощутимы только в том случае, если стандарты соблюдаются.

Разработка или публикация стандартов это только одно из средств достижения цели. Даже если опубликованные стандарты имеют отличное содержание, они бесполезны, пока не будут широко внедрены во все сферы практической деятельности, производства и потребления. Таким образом,

чрезвычайно важным является сотрудничество всех заинтересованных лиц, а для достижения такого сотрудничества необходимо наладить систему информации.

Принцип 3.

-рациональный выбор необходимых объектов;

-обеспечение устойчивости выбранных объектов изменения в течение определенного периода времени.

Принцип 4. Все стандарты необходимо подвергать периодической оценке и пересмотру.

Принцип 5. При разработке стандартов на изделия устанавливают требования к основным характеристикам изделия, а также к условиям их эксплуатации. Там, где это необходимо, оговаривают также требования к свойствам материалов, из которых изготавливают изделия.

Принцип 6. Если в стандарте устанавливают эксплуатационные и другие характеристики изделия, то в нем должны даваться описания методов испытаний и измерительной аппаратуры для установления соответствия изделия требованиям стандарта.

Принцип 7. Необходимость законодательного внедрения стандартов должна быть тщательно рассмотрена с учетом характера стандартов, уровня промышленного развития страны, а также законов и условий, преобладающих в обществе, для которого разработан стандарт.

Понятие стандартизация охватывает широкую область общественной деятельности, включающую в себя научные, технические, хозяйственные, экономические, юридические, эстетические, политические аспекты. Во всех странах развитие государственного хозяйства, повышение эффективности производства, улучшение качества продукции, рост жизненного уровня связаны с широким применением различных форм и методов стандартизации. Правильно поставленная стандартизация способствует развитию специализации и кооперирования производства.

Одним из первых документов Советской власти был декрет "О введении международной метрической системы мер и весов", принятый 14 сентября 1918 года. Декрет этот имел важнейшее значение для развития стандартизации в нашей стране. Но интервенция и гражданская война помешали выполнению намеченных мероприятий по стандартизации.

Для восстановления хозяйства после гражданской войны нужна была валюта, получить которую можно было расширяя экспорт. Одной из основных статей нашего экспорта в то время был хлеб. 14 августа 1923 года декретом Совета Народных Комиссаров была создана *Единая государственная хлебная инспекция,* на которую возлагалась подготовка стандартов на экспортируемый хлеб и контроль за его качеством.

В 1924 году был организован Народный Комиссариат внутренней торговли, которому поручили разработку стандартов на товары для внутреннего рынка. Первоначально были подготовлены проекты 500 стандартов, а к 1927 году число разрабатываемых стандартов увеличилось до 1000. Начались работы по созданию стандартов и в других отраслях.

15 сентября 1925 года был создан комитет по стандартизации при Совете труда и обороны, на который было возложено общее руководство работами по стандартизации во всех ведомствах, а также утверждение стандартов, обязательных для всех отраслей народного хозяйства.

Эта дата считается официальной датой начала государственной стандартизации в СССР.

В 1927 году в стране началась индустриализация. Одной из важных задач, стоящих перед промышленностью, был переход к массовому крупносерийному производству. Решение этой задачи было немыслимо без стандартизации и специализации промышленности.

Именно в этот период была введена категория общесоюзных стандартов (ОСТ), приравниваемых к государственным документам, обязательным для всех предприятий и организаций страны.

Первая группа общесоюзных стандартов была утверждена 7 мая 1926 года. Это были стандарты на селекционные сорта пшеницы. В последующие годы был утвержден ряд других стандартов на сельскохозяйственную продукцию и сырье (хлопок, маслопродукты, кожсырье и т.д.). На 1 августа 1928 года было утверждено 300 общесоюзных стандартов в промышленности.

Решающую роль в индустриализации страны играло машиностроение. Поэтому разработка стандартов в этой отрасли имела особо важное значение.

Первые стандарты на основные размеры, типы и детали машин и механизмов, инструмент, приспособления, стандарты, регламентирующие единую систему допусков и посадок, калибры и т.д. были утверждены в 1926-1929 годах. Они дали возможность осуществлять взаимозаменяемость в условиях массового производства, а также специализацию и кооперирование в промышленности, применять принципы поточного производства.

В 1930 году Комитет по стандартизации был преобразован во Всесоюзный комитет по стандартизации (КВС) при Совете труда и обороны. Ему было передано и общее руководство всеми работами по метрологии. О масштабах работ по стандартизации в годы первых пятилеток наглядное представление могут дать следующие цифры:

Годы	**Принято стандартов**
1929 – 1932	4493
1933 – 1937	4685
1938 – 1941	3910

За время войны было введено более 2200 новых государственных стандартов и внесены изменения в 1270 действующих.

В 1948 году Всесоюзный комитет по стандартизации был включен в состав Государственного комитета Совета Министров СССР по внедрению передовой техники в народное хозяйство (Гостехника СССР).

В 1951-1953 годах центральным органом по стандартизации стало Управление по стандартизации при Совете Министров СССР.

В 1953-1954 годах - Управление по стандартизации при Госплане СССР.

В 1954-1970 годах центральным органом по стандартизации стал Комитет стандартов мер и измерительных приборов при совете Министров СССР.

С 1971 по 1991 год вопросами стандартизации занимался Государственный комитет стандартов Совета Министров СССР (Госстандарт СССР).

С 1991 года вопросами стандартизации и метрологии в Российской Федерации стал заниматься Комитет Российской Федерации по стандартизации, метрологии и сертификации (Госстандарт России).

В нашей стране действует государственная система стандартизации (ГСС), объединяющая и упорядочивающая работы по стандартизации в масштабе всей страны, на всех уровнях производства и управления на основе комплекса государственных стандартов. ***ГСС включает в себя стандарты, содержащие совокупность взаимосвязанных правил и положений, определяющих основные понятия, цели и задачи стандартизации; организацию и методику планирования и проведения работ по стандартизации; порядок разработки, внедрения и обращения стандартов и других нормативно-технических документов по стандартизации; порядок внесения в них изменений; контроль за внедрением и соблюдением стандартов; правила построения, изложения, оформления и содержания стандартов и др.***

Стандарты является средством управления производства и разрабатываются как техническая документация. ***Сертификация - деятельность по подтверждению соответствия продукции установленным требованиям.***

Для того чтобы убедиться в том, что продукт "сделан верно", надо знать, каким требованиям он должен соответствовать и каким образом возможно получить достоверные доказательства этого соответствия. Общепризнанным способом такого доказательства служит сертификация соответствия.

Общеизвестно, что практически на любых товарных рынках покупатель сталкивается с подделками самых разных видов товаров. При этом ущемляются права как производителя продукции из-за недобросовестной конкуренции, так и права покупателя. В результате поступления на рынок огромной массы фальсифицированной, неучтенной продукции сформировался мощный сектор теневой экономики, оказывающий активное противодействие усилиям государства по формированию цивилизованного рынка, наносится невосполнимый ущерб здоровью российских граждан, подрывается репутация отечественных и зарубежных производителей.

По некоторым оценкам, объем фальсифицированной одежды и обуви в общем объеме производства товаров народного потребления доходит до 40%, парфюмерии, косметики и синтетических моющих средств - 50, рыбных и мясных консервов - 35, масла сливочного и маргарина - 40-45, винно-водочных изделий - 60%.

Этап ***стихийной сертификации*** и управления качеством продолжался примерно с 1912 по 1960 гг. Прообразом сертификации можно считать:

- чеканку монет с определенной формой и изображениями;
- клеймение изделий фирменными знаками;

- подписи знаменитых художников на их картинах можно рассматривать как прообраз сертификации и знака соответствия.

Считается, что этап ***организованной национальной сертификации*** и стандартизации управления качеством соответствует периоду времени с 1960 по 1987 гг.

.В ряде стран национальные стандарты по управлению качеством и сертификации существуют уже с начала 60 гг. XX в. В первую очередь они разрабатывались и применялись в целях обеспечения качества на этапах проектирования и производства в важнейших областях промышленности: производство военной техники, ядерная энергетика, авиация, судоходство, космонавтика и т.п.

Практический опыт работ по управлению качеством продукции привел к необходимости использования так называемых систем качества. В Великобритании, например, начиная с середины 70-х гг. XX в. требования по обеспечению качества (для всех, в том числе и для гражданских отраслей государственного сектора экономики) были изложены в стандарте BS 5750.Аналогичные стандарты были приняты и во многих других развитых странах.

Государственные испытания в бывшем СССР –прообраз сертификации

Сертификация в бывшем СССР существовала в 80-е гг. XX столетия в виде государственных испытаний, являющихся одним из видов контроля качества продукции. Контроль качества продукции осуществлялся в соответствии с ГОСТ 16504–81.

На заводах существовали отделы технического контроля (ОТК). Качество продукции подтверждалось клеймом ОТК заводов, клеймом военной приемки. На оборонных заводах работали представители заказчика, следившие не только за качеством готовой продукции, но и за качеством закупавшихся сырья, материалов, комплектующих, а также за выполнением требований к выполнению технологических процессов производства, за качеством работы ОТК, за соблюдением правил хранения продукции на складе и т.п. В этот период на товарах высокого качества ставился, так называемый, знак качества –знаменитый пятиугольник.

Этап международной сертификации и управления качеством (после 1987 г.)

С целью разработки единообразного подхода к решению вопросов управления качеством, устранения различий и гармонизации требований на международном уровне в составе ИСО был создан технический комитет ТК 176 "Управление качеством и обеспечение качества", в задачу которого входила стандартизация и гармонизация основополагающих принципов систем качества.

Опираясь на национальный опыт в области стандартизации и применения систем обеспечения качества, технический комитет ИСО/ТК 176 разработал и в 1987 г. опубликовал первые пять международных стандартов ИСО серии 9000. Кроме того, был разработан трехъязычный словарь терминов и их определений в области обеспечения качества – ИСО 8402:86.

Для защиты российского потребителя в РФ была введена система сертификации продукции и услуг в соответствии с ФЗ от 7 февраля 1992 г. ***«О защите прав потребителей»*** с изменениями, внесенными в соответствии с ФЗ от 1996 г. и 1999 г.

Задание на дом. 1. История развития науки квалиметрии (реферат).

Тема 1.1.Общие сведения о метрологии.

Объекты и явления окружающего мира являются для людей предметами познания. Познавательная деятельность ведется многими науками и имеет свои законы, указывающие на важность получения количественной информации об изучаемых объектах. Такая информация обеспечивает конкретность абстрактного мышления и выход его результатов в практику. Ее получают посредством измерений, поэтому измерения входят в процесс познания, а процедура получения измерительной информации является познавательной процедурой. Высокая познавательная ценность измерений заключается в установлении однозначного соответствия между измеряемыми физическими величинами и их числовыми выражениями. Определяя погрешность измерений, можно оценивать качество получаемых результатов.

На получении точной измерительной информации основаны успехи всех естественных наук. Д.И. Менделеев отмечал, что ***«в природе мера и вес суть главные орудия познания».*** Теорию познания называют гносеологией (слово древнегреческое).

Измерения являются инструментом познания, поэтому наука об измерениях – метрология относится к гносеологии, а исходные понятия метрологии являются элементами теории познания.

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

Предметом метрологии является извлечение измерительной информации о свойствах объектов и процессов с заданной точностью и достоверностью.

Объектами метрологии являются единицы величин, физические и нефизические величины, средства измерений (СИ), эталоны, методики выполнения измерений (МВИ).

Основной целью метрологии является извлечение количественной информации о свойствах объектов и процессов с заданной точностью и достоверностью.

Средства метрологии – совокупность СИ и метрологических стандартов, обеспечивающих их рациональное использование.

Основными задачами метрологии являются***:***

- обеспечение единства измерений;
- установление единиц физических величин;
- обеспечение единообразия СИ;
- установление государственных эталонов и рабочих эталонов, контроля и испытаний, а также передачи размеров единиц от установленных эталонов или рабочих эталонов рабочим средством измерений;
- установление номенклатуры, методов нормирования, оценки и контроля показателей точности результатов измерений и метрологических характеристик СИ;
- разработка оптимальных принципов, приемов и способов обработки результатов измерений и методов оценки погрешностей.

Метрология делится на три раздела:

- ***теоретическая*** (фундаментальная, научная) метрология занимается разработкой и изучением фундаментальных вопросов теории измерений;
- ***законодательная*** метрология занимается установлением обязательных технических и юридических требований по применению единиц ФВ, эталонов, методов и средств измерений, направленных на обеспечение единства и необходимой точности измерений в интересах всего мирового сообщества;
- ***прикладная*** метрология связана с изучением вопросов практического применения разработок теоретической метрологии и положений законодательной метрологии. В ее ведении находятся все вопросы метрологического обеспечения.

Вопрос № 1 .К законодательной метрологии относится:

- использование шкал измерений;
- метрологический контроль;
- создание новых средств измерений. Ответ: метрологический контроль;

Вопрос № 2. Метрологическая деятельность предприятий:

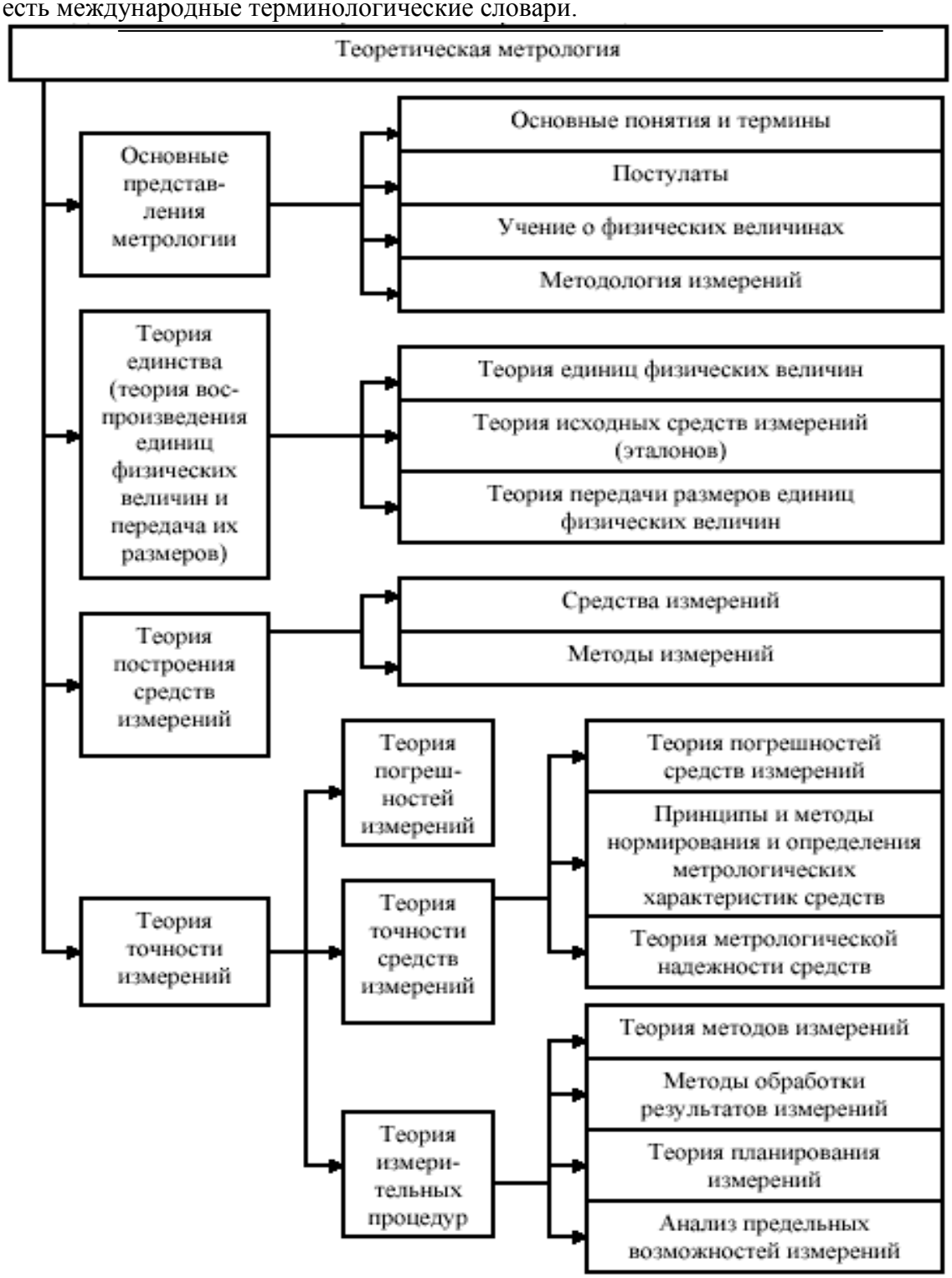
- законодательная;
- прикладная;
- научная. **Ответ:** прикладная.

Метрология, как наука, оперирует *фактами*. К ним относятся физические величины, их единицы, средства измерений, методы и методики измерений, измерения, результаты измерений, погрешности измерений и средств измерений и другие. Отражение в сознании воспринятых фактов называют *представлением*.

Более высокой степенью отражения является *понятие*, - это отражение в сознании общих, существенных сторон предмета. Обобщающая деятельность разума происходит на базе практики, поэтому она является основой для возникновения понятия. Понятия передаются путем слов или сочетаний слов, называемых *терминами*.

Для развития и изучения науки и техники большое значение имеет единообразие применяемой терминологии. Особенно важно это в метрологии, которая является одним из связующих звеньев многих направлений человеческой деятельности. Поэтому ее язык должен быть единым для разных отраслей знаний. Развитие науки и техники корректирует и дополняет этот язык. Однако некоторые отрасли измерений возникли раньше метрологии, обобщающей науки об измерениях. В них сформировалась своя терминология, отраслевая. Поэтому в практике и технической литературе возникли отдельные специфические термины, которые надо знать, чтобы уметь правильно определить то или иное понятие. Например, при измерении длин и углов пользуются измерительными приборами (включая микрометры и штангенциркули), которые называют мерительным инструментом. Для однозначного понимания терминов издаются терминологические словари, стандарты. К унификации

терминов и определений побуждает также развитие международных научно-технических связей и торговли. В нашей стране метрологические понятия закреплены государственным стандартом (ГОСТ 16263-70), есть международные терминологические словари.



Физические величины и их измерение.

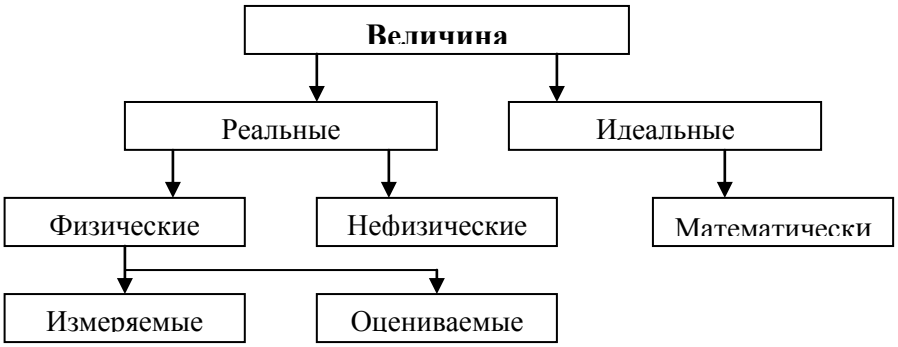
Все объекты окружающего мира характеризуются своими свойствами. ***Свойство*** — философская категория, категория качественная. Для количественного описания различных свойств процессов и физических тел вводится понятие величины.

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.

Физическая величина (ФВ) в общем случае может быть определена как величина, свойственная материальным объектам.

Физические величины **— это измеренные свойства физических объектов и процессов, с помощью которых они могут быть изучены.**



Классификация величин

Измеряемая ФВ **–** ФВ, подлежащая измерению, измеряемая или измеренная в соответствии с основной целью измерительной задачи.

Род ФВ – качественная определенность ФВ

примеры: 1. длина и диаметр детали – однородные величины.
2. длина и масса детали – неоднородные величины

Аддитивная ФВ **–** разные значения которой могут быть суммированы, умножены на числовой коэффициент, разделены друг на друга.

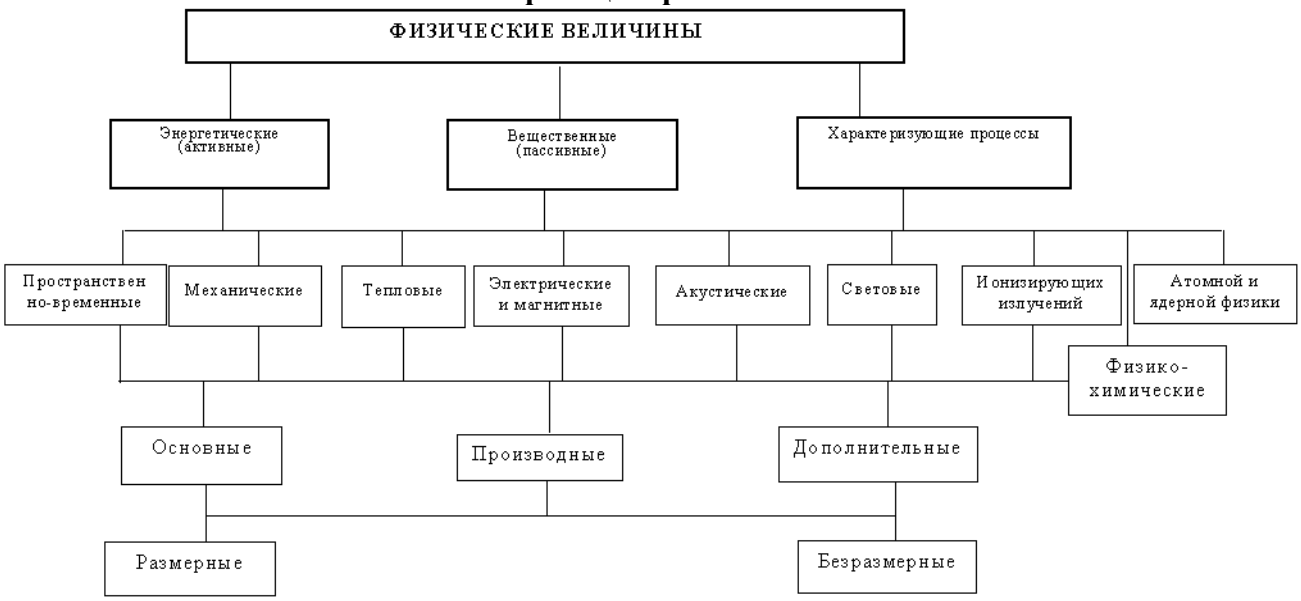
Пример: К аддитивным величинам относятся длина, масса, сила, давление, время, скорость и др.

Неаддитивная ФВ **-** для которой суммирование, умножение на числовой коэффициент или деление друг на друга ее значений не имеет физического смысла. Пример – Термодинамическая температура.

Вопрос №1 Физическая величина, размер которой по условиям измерительной задачи можно считать не изменяющимся за время, превышающее длительность измерения.

1. постоянная ФВ; 2. переменная ФВ; 3. влияющая ФВ **Ответ**: постоянная.

Классификация физических величин



По *видам явлений* ФВ делятся на следующие группы:

·*вещественны*, т.е. описывающие физические и физико-химические свойства веществ, материалов и изделий из них. К этой группе относятся масса, плотность, электрическое сопротивление, емкость, индуктивность и др. Иногда указанные ФВ называют *пассивными*. Для их измерения необходимо использовать вспомогательный источник энергии, с помощью которого формируется сигнал измерительной информации. При этом пассивные ФВ преобразуются в активные, которые и измеряются;

·*энергетически*, т. е. величины, описывающие энергетические характеристики процессов преобразования, передачи и использования энергии. К ним относятся ток, напряжение, мощность, энергия. Эти величины называют активными. Они могут быть преобразованы в сигналы измерительной информации без использования вспомогательных источников энергии;

·*характеризующие протекание процессов во времени*. К этой группе относятся различного рода спектральные характеристики, корреляционные функции и др.

По *принадлежности к различным группам физических процессов* ФВ делятся на пространственно-временные, механические, тепловые, электрические и магнитные, акустические, световые, физико-химические, ионизирующих излучений, атомной и ядерной физики.

По *степени условной независимости от других величин* данной группы ФВ делятся на основные (условно независимые), производные (условно зависимые) и дополнительные. В настоящее

время в системе СИ используется семь физических величин, выбранных в качестве основных: длина, время, масса, температура, сила электрического тока, сила света и количество вещества. К дополнительным физическим величинам относятся плоский и телесный углы.

По *наличию размерности* ФВ делятся на размерные, т. е. имеющие размерность, и безразмерные.

Измерением называется совокупность действий, выполняемых с помощью средств измерений для нахождения числового значения измеряемой величины в принятых единицах измерения.

Целью измерения является получение значения ФВ, характеризующей исследуемый объект.

«Каждая вещь известна лишь в той степени,
в какой ее можно измерить».
В.Кельвин.

Томсон Уильям (1824-1907г.ж) (в 1892 за научные заслуги получил титул барона Кельвина), английский физик, член (1851) и президент (1890-1895) Лондонского королевского об-ва, иностранный член-кореспондент (1877) и иностранный почетный член (1896) Петербурга. Труды по термодинамике, электрическим и магнитным явлениям, гидродинамике, теории упругости, математике и др. Дал одну из формулировок второго начала термодинамики, предложил абс. шкалу темп-р (шкала Кельвина). Экспериментально открыл ряд эффектов, названных его именем. Активный участник осуществления телеграфной связи по трансатлантическому кабелю, установил зависимость периода колебаний контура от его ёмкости и индуктивности. Высказал гипотезу тепловой смерти Вселенной (её ошибочность доказал Людвиг Больцман австрийский физик).

Значение измеряемой величины Q, - это выражение ее размера в определенных единицах измерения [Q]. Входящее в это значение **отвлеченное число *q* (числовое значение)** показывает, на сколько единиц измеряемый размер больше нуля или во сколько раз он больше единицы измерения:

Q = q* [Q] *основным уравнением измерения. *$Q = q\,U$ - основное уравнение измерения*

Например, при [Q] =1метр и q = 7,5 размер длины характеризуется значением Q = 7,5метра (кратко: длина равна 7,5метра). Более полные термины “значение размера длины” или “размер длины” не используют в метрологии. Не говорят также “величина длины” или “величина освещенности”, так как длина и освещенность сами являются величинами.

Если для измерения величины Q взять разные единицы [Q_1] и [Q_2], тогда:

$$Q = q_1[Q]_1 \text{ и } Q = q_2[Q]_2$$

Приравняв правые части этих уравнений, можно получить числовое значение q_2 величины Q по известному q_1. $q_2 = ([Q]_1/\,[Q]_2)$. $Q_1 = k.q_1$, где k – *переводной множитель*, числовое значение первой единицы физической величины, выраженной через вторую. Таким образом, чтобы получить числовое значение q_2 физической величины Q в новых единицах $[Q]_2$, надо ее числовое значение q_1, полученное при измерении в старых единицах $[Q]_1$, умножить на k.

Например, если известно значение внутреннего диаметра трубы в дюймах (3/4$^{//}$.), то в миллиметрах это будет $q_2 = k.\ q_1 = 25{,}4 \cdot 3/4 = 19{,}05$, т.к. 1дюйм = 25,4 мм (переводной множитель k = 25,4).

Суть простейшего измерения состоит в сравнении ФВ (Q) с размерами выходной величины регулируемой многозначной меры q U.

Уравнение является математической моделью измерения по шкале отношений. Наиболее удобен вид основного уравнения если выбранная за образец величина равна 1.

Метод измерения **–** прием или совокупность приемов сравнения измеряемой ФВ с ее единицей в соответствии с реализованным принципом измерений (метод измерения должен по возможности иметь минимальную погрешность результата измерений и способствовать исключению систематических погрешностей или переводу их в разряд случайных).

Алгоритм измерения **–** точное предписание о порядке выполнения операций. Обеспечивающих измерение физической величины.

Результат измерения **–** значение ФВ, полученное путем ее измерения.

Практические занятия:

Вопрос № 1. Убедитесь на собственном опыте: длина среднего шага взрослого человека равна половине расстояния от пола до уровня его глаз; человек среднего роста (около 175 см) проходит в час столько километров, сколько шагов он делает за 3 сек.

Запомните эти данные для себя – они Вам пригодятся в жизни.

Вопрос № 2 Сформулируйте различие между рядами величин: 1; 3; 0,5 и 10 и
1 кг; 3 мин; 0,5 л; 10 см.

Ответ. Первый ряд — это просто числа, характеризующие количество (число) чего-либо, так называемые „числовые значения"; второй ряд — это те же числа, но в сочетании с наименованиями, так

называемые „значения физических величин". Второй ряд более информативен - это результаты измерений, отвечающие на два вопроса: 1) сколько? 2) чего?

Вопрос № 3 С какими единицами физических величин осуществлялось сравнение объектов, если в результате измерений были получены следующие значения: 1 г; 10Н; 3 Тл; 20 кг; 5 А; 0,1 В?

Ответ: 1 килограмм; 1 ньютон; 1 тесла; 1 килограмм; 1 ампер; 1 вольт.

Вопрос № 4 Проанализируйте основное уравнение измерения Q = q U на примере измерения длины отрезка прямой в 5 см с помощью линейки, имеющей деления в сантиметрах и миллиметрах.

Ответ: В нашей задаче Q_1 = 5 см при q_1, = 5 и U_1 = 1 см; Q_2 = 50 мм при q_2 = 50 и U_2 = 1 мм. Длина отрезка прямой (размер его физической величины) не изменилась; действительно $Q_1 = Q_2$, так как 5 см = 50 мм, в то же время применение различных единиц (1 см и 1 мм) привело к изменению числового значения результата измерений.

Вопрос №6 На примере существующих единиц времени, кратных основной единице – секунде, покажите сохроняемость размерности - качественной характеристики и изменяемость размера - количественной характеристики.

Ответ: 1 мин = 60 сек; 1 ч = 60 мин = 3600 сек; 1 сут = 24 ч = 86400 сек; 1 неделя = 7 сут = 604800 сек. Размерность времени [T] сохраняется.

Вопрос №7 *Укажите на допущенные ошибки в записи результатов измерений 1000 кВт; 5° 758.*

Ответ: Следует писать 1000 кВт (между последней цифрой числа и обозначением единицы надо оставлять пробел); 5,758° (при наличии десятичной дроби в числовом значении величины обозначение единицы следует помешать после всех цифр).

В практической деятельности необходимо проводить измерения различных величин, характеризующих свойства тел, веществ, явлений и процессов. Некоторые свойства проявляются только качественно, другие — количественно.

Разнообразные проявления (количественные или качественные) любого свойства образуют множества, отображения элементов которых на упорядоченное множество чисел или в более общем случае условных знаков образуют *шкалы измерения* этих свойств. Шкала измерений количественного свойства является шкалой ФВ.

***Шкала физической величины* — это упорядоченная последовательность значений ФВ, принятая по соглашению на основании результатов точных измерений.**

Пример: Международная температурная шкала, состоящая из ряда реперных точек (первичные воспроизводимые температурные точки, каждой из которых присвоена определенная температура. На Р.т построена *Международная практическая температурная шкала)*, значения которых приняты по соглашению между странами Метрической Конвенции и установлены на основании точных измерений, предназначена служить исходной основой для измерений температуры. Термины и определения теории шкал измерений изложены в документе (инструкции) МИ 2365—96 ГСИ.

В соответствии с логической структурой проявления свойств различают пять основных типов шкал измерений.

Неметрические шкалы.

1. *Шкала наименований (шкала классификации).* Такие шкалы используются для классификации эмпирических (условных) объектов, свойства которых проявляются только в отношении эквивалентности. Эти свойства нельзя считать физическими величинами, поэтому шкалы такого вида не являются шкалами ФВ. Это самый простой тип шкал, основанный на приписывании качественным свойствам объектов чисел, играющих роль имен.

В шкалах наименований, в которых отнесение отражаемого свойства к тому или иному классу эквивалентности осуществляется с помощью органов чувств человека, — это наиболее адекватный результат, выбранный большинством экспертов. При этом большое значение имеет правильный выбор классов эквивалентной шкалы — они должны различаться наблюдателями, экспертами, оценивающими данное свойство. Нумерация объектов по шкале наименований осуществляется по принципу: "не приписывай одну и ту же цифру разным объектам". Числа, приписанные объектам, могут быть использованы только для определения вероятности или частоты появления данного объекта, но их нельзя применять для суммирования или других математических операций.

Поскольку данные шкалы характеризуются только отношениями эквивалентности, то в них отсутствуют понятия нуля, "больше" или "меньше" и единицы измерения. Примером шкал наименований являются широко распространенные атласы цветов, предназначенные для идентификации цвета.

2. *Шкала порядка (шкала рангов).* Чтобы узнать, какое из двух тел обладает большей массой, достаточно их поместить на чашки равноплечих весов. Если число сравниваемых размеров физической величины велико, их можно расположить в порядке возрастания (убывания). Тогда они образуют *шкалу порядка*. Например, построив людей по росту, можно, пользуясь шкалой порядка, узнать, кто выше кого, но сказать на сколько или во сколько раз нельзя.

Расстановка размеров в порядке их возрастания (убывания) для получения измерительной информации по шкале порядка называется *ранжированием*. Для облегчения работы со шкалой порядка некоторые точки на ней фиксируют как опорные (*реперные*, *размерные точки*). Точкам *реперной шкалы* (шкалы размерных точек) ставят в соответствие числа (баллы). Так построена, например, международная шкала видимости (табл.2.4.1), шкала Бофорта для измерения силы ветра, международная двенадцатибальная сейсмическая шкала *MSK*-64 для измерения интенсивности землетрясений.

Шкала Бофорта для измерения силы ветра

Балл	Название	Признак
0	Штиль	Дым идёт вертикально
1	Тихий	Дым идёт слегка наклонно
2	Лёгкий	Ощущается лицом, шелестят листья
3	Слабый	Развеваются флаги
4	Умеренный	Поднимается пыль
5	Свежий	Вызывает волны на воде
6	Сильный	Свистит в вантах, гудят провода
7	Крепкий	На волнах образуется пена
8	Очень крепкий	Трудно идти против ветра
9	Шторм	Срывает черепицу
10	Сильный шторм	Вырывает деревья с корнем
11	Жестокий шторм	Большие разрушения
12	Ураган	Опустошительное действие

Аналогично введена минералогическая шкала твердости. К таким шкалам, например, относится шкала Мооса для определения твердости минералов, которая содержит 10 опорных (реперных) минералов с различными условными числами твердости:

Минералогическая шкала твёрдости

Балл	Твёрдость
0	Меньше твёрдости талька
1	Равна или больше твёрдости талька, но меньше твёрдости гипса
2	Равна или больше твёрдости гипса, но меньше твёрдости известкового шпата
3	Равна или больше твёрдости известкового шпата, но меньше твёрдости плавикового шпата
4	Равна или больше твёрдости плавикового шпата, но меньше твёрдости апатита
5	Равна или больше твёрдости апатита, но меньше твёрдости полевого шпата
6	Равна или больше твёрдости полевого шпата, но меньше твёрдости кварца
7	Равна или больше твёрдости кварца, но меньше твёрдости топаза
8	Равна или больше твёрдости топаза, но меньше твёрдости корунда
9	Равна или больше твёрдости корунда, но меньше твёрдости алмаза
10	Равна твёрдости алмаза или больше её

Отнесение минерала к той или иной градации твердости осуществляется на основании эксперимента, который состоит в том, что испытуемый материал царапается опорным. Если после царапанья испытуемого минерала кварцем (7) на нем остается след, а после ортоклаза (6) — не остается, то твердость испытуемого материала составляет более 6, но менее 7. Более точного ответа в этом случае дать невозможно.

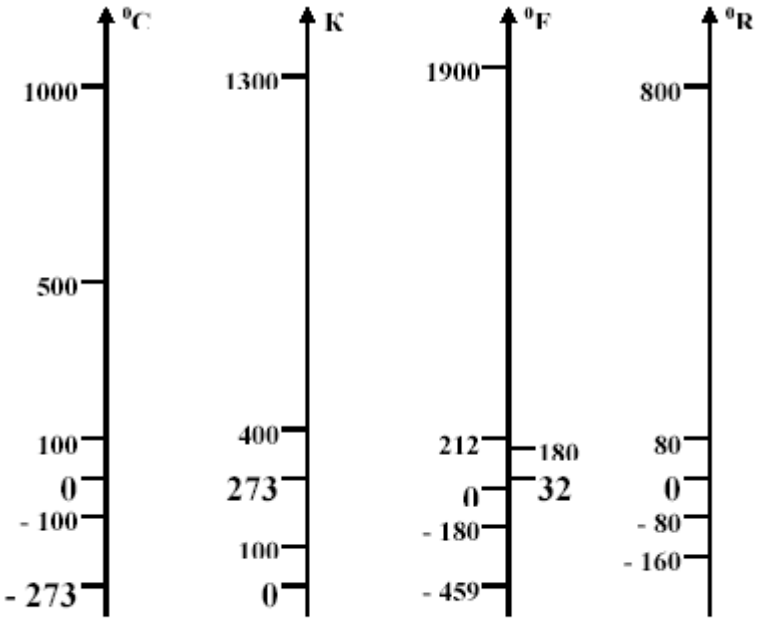
Недостаток таких шкал – произвольный размер интервалов между реперными точками и невозможность уточнения размера внутри интервала. Поэтому баллы нельзя складывать, вычитать, перемножать, делить.

***Условная шкала* — это шкала ФВ, исходные значения которой выражены в условных единицах**

Операцию по приписыванию числа требуемой величине следует считать *оцениванием*. Оценивание по шкалам порядка является неоднозначным и весьма условным. В промышленности, например, для измерений по шкалам порядка используются шаблоны. В образовательных учреждениях по шкале порядка измеряются знания учащихся.

Метрические шкалы

3. *Шкала интервалов (шкала разностей).* Более совершенны шкалы со строго определенными интервалами – *шкалы интервалов*. По ним судят не только о том, что один размер больше другого, но и на сколько больше. То есть на них определены действия сложения и вычитания. Сказать во сколько раз один размер больше другого по шкале интервалов нельзя, потому что при известном масштабе начало отсчета может быть выбрано произвольно. *Например,* при измерении времени такие шкалы получают путем пропорционального деления интервала между реперными точками. В температурной шкале Цельсия, предложенной им в 1772г., один градус является сотой частью интервала между температурой таяния льда (первой реперной точкой шкалы, принятой за начало отсчета) и температурой кипения воды (второй реперной точкой). Несколько раннее, в 1736г. Реомюр этот же интервал предложил делить на 80 частей. Для перевода значений *tR* температуры по шкале Реомюра в градусы Цельсия *tC* надо по известной уже формуле записать. Показания термометра со шкалой Реомюра просто умножаются на коэффициент $K = 5/4$.



. 1.5. Температурные шкалы Цельсия (°C), Кельвина (°K), Фаренгейта (°F) и Реомюра (°R)

Шкалы интервалов являются дальнейшим развитием шкал порядка и применяются для объектов, свойства которых удовлетворяют отношениям эквивалентности, порядка и аддитивности **(аддитивность-свойство величины, полученной путем сложения).** Шкала интервалов состоит из одинаковых интервалов, имеет единицу измерения и произвольно выбранное начало — нулевую точку. К таким шкалам относится летосчисление по различным календарям, в которых за начало отсчета принято либо сотворение мира, либо Рождество Христово и т.д. Температурные шкалы Цельсия, Фаренгейта и Реомюра также являются шкалами интервалов.

На шкале интервалов определены действия сложения и вычитания интервалов. Действительно, по шкале времени интервалы можно суммировать или вычитать и сравнивать, во сколько раз один интервал больше другого, но складывать даты каких-либо событий бессмысленно.

Шкала интервалов величины Q можно представить в виде уравнения $Q = q_0 + q[Q]$, где q — числовое значение величины; Q_0 — начало отсчета шкалы; $[Q]$ — единица рассматриваемой величины. Такая шкала полностью определяется заданием начала отсчета Q_0 шкалы и единицы данной величины $[Q]$.

Задать шкалу можно двумя путями. При первом пути выбираются два значения Q_0 и Q_1 величины, которые относительно просто реализованы физически. Эти значения называются *опорными точками,* или *основными реперами,* а интервал (Q_1 - Q_0) — основным интервалом. Точка Q_0 принимается за начало отсчета, а величина $(Q_1 — Q_0)/n = [Q]$ за единицу Q. При этом число единиц n выбирается таким, чтобы $[Q]$ было целой величиной.

Перевод одной шкалы интервалов $Q = Q_{01} + q_1[Q]_1$ в другую $Q= Q_{02} + q_2[Q]_2$ осуществляется по формуле

$$q_1 = \left(q_2 - \frac{Q_{02} - Q_{01}}{[Q]_1}\right)\frac{[Q]_1}{[Q]_2}.$$

Пример Шкала Фаренгейта является шкалой интервалов. На ней Q_0 — температура смеси льда, поваренной соли и нашатыря, Q_1 — температура человеческого тела. Единица измерения— градус Фаренгейта: $[Q_F] = (Q_1 - Q_0)/96 = 1°F$ Температура таяния смеси льда, соли и нашатыря оказалась равной 32°F, а температура кипения воды — 212°F. По шкале Цельсия Q_0 — температура таяния льда, Q_1 — температура кипения воды. Градус Цельсия $[Q_C] = (Q_1 - Q_0)/100 = 1°C$.

Требуется получить формулу для перехода от одной шкалы к другой.

Р е ш е н и е. Формула для перехода определяется в соответствии с выражением (1). Значение разности температур по шкале Фаренгейта между точкой кипения воды и точкой таяния льда составляет 212°F - 32°F = 180°F. По шкале Цельсия интервал температур равен 100°C. Следовательно, 100°C = 180°F и отношение размеров единиц

$$\frac{[Q]_1}{[Q]_2} = \frac{°F}{°C} = \frac{100}{180} = \frac{5}{9}$$

Числовое значение интервала между началами отсчета по рассматриваемым шкалам, измеренного в градусах Фаренгейта ($[Q]_1$=F), равно 32. Переход от температуры по шкале Фаренгейта к температуре по шкале Цельсия производится по формуле

$$t = \frac{5}{9}(t_F - 32)$$

При втором пути единица воспроизводится непосредственно как интервал, его некоторая доля или некоторое число интервалов размеров данной величины, а начало отсчета выбирают каждый раз по-разному в зависимости от конкретных условий изучаемого явления.

Вопрос № 8 *Температурная шкала Фаренгейта (F) построена из расчета, что температуре тающего льда соответствует +32°F, а температура кипящей воды составляет +212°F. Выведите формулу перевода шкалы Фаренгейта в международную стоградусную шкалу (шкалу Цельсия), укажите, какие температурные точки этих шкал совпадают.*

Ответ: 1)°C = 5/9 (°F- 32); 2)- 40°C = - 40°F.

4. *Шкала отношений*. $T = tC$ [T]C Из последних уравнений следует: сначала из показаний tF вычитается 32 и результат умножается на коэффициент K = 5/9. Если в одной из двух реперных точек размер физической величины равен нулю, по шкале можно определять не только на сколько один размер больше другого, но и во сколько раз. Такую шкалу называют *шкалой отношений*.

Эти шкалы описывают свойства эмпирических объектов, которые удовлетворяют отношениям эквивалентности, порядка и аддитивности (шкалы второго рода — аддитивные), а в ряде случаев и пропорциональности (шкалы первого рода — пропорциональные). Их примерами являются шкала массы (второго рода), термодинамической температуры (первого рода).

В шкалах отношений существует однозначный естественный критерий нулевого количественного проявления свойства и единица измерений. С формальной точки зрения шкала отношений является шкалой интервалов с естественным началом отсчета. К значениям, полученным по этой шкале, применимы все арифметические действия, что имеет важное значение при измерении ФВ.

Шкалы отношений — самые совершенные. Они описываются уравнением $Q = q$ U. Переход от одной шкалы отношений к другой происходит в соответствии с уравнением $q_2 = q_1$ U/ U_2.

5. ***Абсолютные шкалы***. Под абсолютными понимают шкалы, обладающие всеми признаками шкал отношений, но дополнительно имеющие естественное однозначное определение единицы измерения и не зависящие от принятой системы единиц измерения. Такие шкалы соответствуют относительным величинам: коэффициенту усиления, ослабления и др. Для образования многих производных единиц в системе СИ используются безразмерные и счетные единицы абсолютных шкал.

Отметим, что шкалы наименований и порядка называют *неметрическими (концептуальными),* а шкалы интервалов и отношений — *метрическими (материальными).* Абсолютные и метрические шкалы относятся к разряду линейных. Практическая реализация шкал измерений осуществляется путем стандартизации как самих шкал и единиц измерений, так и, в необходимых случаях, способов и условий их однозначного воспроизведения.

Вопрос № 8. В соответствии с логической структурой проявления свойств шкалы измерений делятся на сколько типов:1) 7; 2) 3; 3) 5; **Ответ: 5**

Вопрос № 9. К какой шкале относятся температурные шкалы Цельсия, Фаренгейта и Реомюра:

1) шкала порядка (шкала рангов);

2) шкала интервалов (шкала разностей);

3) шкала отношений; **Ответ:** шкала интервалов (шкала разностей)

Вопрос № 10. Самая совершенная шкала:

1) шкала отношений;

2) шкала интервалов (шкала разностей);

3) абсолютная шкала; **Ответ:** шкала отношений.

Вопрос № 11. *Шкала наименований это:*

1) качественная шкала;

2) шкала характеризующая значения измеряемой величины в баллах;

3) шкала с упорядоченной совокупностью значений физической величины служащей основой для измерения. **Ответ:** качественная шкала

Тема 1.2 Средства, методы и погрешность измерений.

„Семь раз отмерь — один раз отрежь".
Русская народная поговорка

Классификация видов измерений.

Вид измерений – часть области измерений, имеющая свои особенности и отличающаяся однородностью измеряемых величин. Виды измерений определяются физическим характером измеряемой величины, требуемой точностью измерения, необходимой скоростью измерения, условиями и режимом измерений и т. д. В метрологии существует множество видов измерений, и число их постоянно увеличивается.

Единство измерений - состояние измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах величин и погрешности измерений не выходят за установленные границы с заданной вероятностью

Единство измерений обеспечивается системой государственного технического регулирования, основы которой установлены Законом «О техническом регулировании».

При классификации видов измерений исходят из характера зависимости измеряемой величины от времени, вида уравнения измерений, условий, определяющих точность результата измерений и способов выражения этих результатов.

По характеру зависимости измеряемой величины от времени измерения разделяются на ***статистические,*** которые имеют место, когда измеряемая величина практически постоянна (измерения размеров тела, постоянного давления), и ***динамические*** (измерение пульсирующих давлений, вибраций)**,** связанные с величинами, которые в процессе измерений претерпевают те или иные измерения.

По способу получения результатов измерения разделяют на ***прямые, косвенные, и совместные***.

Прямые измерения – измерения, при которых искомое значение ФВ находят непосредственно из опытных данных путем ее непосредственного сравнения с мерой. Прямые измерения широко применяются в машиностроении, а также при контроле технологических процессов. Простейшие примеры прямых измерений: измерение длины линейкой, температуры – термометром, электрического напряжения – вольтметром и пр.

Рис. 5.10. Классификация видов измерений

Прямые измерения — основа более сложных измерений, и поэтому целесообразно рассмотреть методы прямых измерений. В соответствии с рекомендацией РМГ 29—99 ГСИ (Метрология. Основные термины и определения) различают:

Метод непосредственной оценки, при котором значение величины определяют непосредственно по отсчетному устройству измерительного прибора, например измерение давления пружинным манометром, массы — на весах, силы электрического тока — амперметром.

Метод сравнения с мерой, где измеряемую величину сравнивают с величиной, воспроизводимой мерой. Например, измерение массы на рычажных весах с уравновешиванием гирей; измерение напряжения постоянного тока на компенсаторе сравнением с ЭДС параллельного элемента.

Метод дополнения , если значение измеряемой величины дополняется мерой этой же величины с таким расчетом, чтобы на прибор сравнения воздействовала их сумма, равная заранее заданному значению.

Дифференциальный метод характеризуется измерением разности между измеряемой величиной и известной величиной, воспроизводимой мерой. Метод позволяет получить результат высокой точности при использовании относительно грубых средств измерения.

Нулевой метод аналогичен дифференциальному, но разность между измеряемой величиной и мерой сводится к нулю. При этом нулевой метод имеет то преимущество, что мера может быть во много раз меньше измеряемой величины.

Метод замещения — метод сравнения с мерой, в которой измеряемую величину замешают известной величиной, воспроизводимой мерой. Например, взвешивание с поочередным помещением измеряемой массы и гирь на одну и ту же чашку весов.

Кроме того, можно выделить **нестандартизованные** методы:

метод противопоставления, при котором измеряемая величина и величина, воспроизводимая мерой, одновременно воздействуют на прибор сравнения. Например, измерения массы на равноплечих весах с помещением измеряемой массы и уравновешивающих ее гирь на двух чашках весов;

метод совпадений, где разность между сравниваемыми величинами измеряют, используя совпадение отметок шкал или периодических сигналов. Пример: при измерении длины штангенциркулем наблюдают совпадение отметок на шкалах штангенциркуля и нониуса. Шкала нониуса штангенциркуля имеет десять делений через 0,9 мм. Когда нулевая отметка шкалы нониуса оказывается между отметками основной шкалы штангенциркуля, это означает, что к целому числу

миллиметров необходимо добавить число десятых долей миллиметра, равное порядковому номеру совпадающей отметки нониуса.

Косвенные измерения – при которых искомую величину определяют на основании известной зависимости между этой величиной и величинами, подвергаемым прямым измерениям, т.е. измеряют не собственно определяемую величину, а другие функционально с ней связанные.

Значение измеряемой величины находят через преобразование или через установленную формулу.

Примеры: объем прямоугольного параллелепипеда определяется по результатам прямых измерений длины в трех взаимно перпендикулярных направлениях; электрическое сопротивление – по результатам измерений падения напряжения и силы тока и т.д.

Находить значения некоторых величин легче и проще путем косвенных измерений, чем путем прямых. Иногда прямые измерения невозможно осуществить. Нельзя, например, измерить плотность твердого тела, определяемую обычно по результатам измерений объема и массы. Косвенные измерения некоторых величин позволяют получить значительно более точные результаты, чем прямые.

Совокупные измерения – это производимые одновременно измерения нескольких одноименных величин, характеризующих данный предмет или изделие, при которых искомую определяют решением системы уравнений, получаемых при прямых измерениях различных сочетаний этих величин. (прогнозирование погоды на основе замеров силы ветра, влажности воздуха, фронтов и т.п.)

Совместные измерения – это производимые одновременно измерения двух или нескольких однородных ФВ для нахождения зависимостей между ними. (Измерение электрического сопротивления при определенных температурных параметрах и температурных коэффициентов измерительного резистора по данным прямых измерений его сопротивления при различных температурах, зависимости длины тела от температуры, зависимости электрического сопротивления проводника от давления и т.п.)

<u>По условиям, определяющим точность результата</u> измерения делятся на три класса.

- ***Измерения максимально возможной точности,*** достижимой при существующем уровне техники (эталонные измерения, универсальных физических констант, некоторые специальные измерения, требующие высокой точности).
- ***Контрольно-поверочные измерения,*** погрешность которых с определенной вероятностью не должна превышать некоторого заданного значения (измерения, выполняемые лабораториями государственного надзора за внедрением и соблюдением стандартов и состоянием измерительной техники и заводскими измерительными лабораториями).
- ***Технические измерения,*** в которых погрешность результата определяется характеристиками средств измерений (примерами технических измерений являются измерения, выполняемые в процессе производства на машиностроительных предприятиях, на щитах распределительных устройств электрических станций и др).

<u>По способу выражения результатов измерений</u> различают *абсолютные и относительные* измерения.

- ***Абсолютными*** называются измерения, которые основаны на прямых измерениях одной или нескольких основных величин или на использовании значений физических констант (определение длины в метрах, силы электрического тока в амперах, ускорения свободного падения на секунду в квадрате).
- ***Относительными*** называются измерения отношения величины к одноименной величине, играющей роль единицы, или измерения величины по отношению к одноименной величине, принимаемой за исходную (измерение относительной влажности воздуха, определяемой как отношение количество водяных паров в $1м^3$ воздуха к количеству водяных паров, которое насыщает $1м^3$ воздуха при данной температуре).

<u>По характеру измерения измеряемой величины измерения бывают:</u>

- ***статистические*** – применяют для измерения случайных процессов, а затем для определения среднестатистической величины;
- ***постоянные*** – используют для контроля непрерывных процессов.

<u>По количеству измерительной информации измерения бывают:</u>

- ***Однократные измерения*** – это одно измерение одной величины
- ***Многократные измерения*** – характеризуют превышением числа измерений количества измеряемых величин.

Основными характеристиками измерений являются: *принцип измерений, метод измерений, погрешность, точность, правильность и достоверность.*

Точность **–** одна из характеристик качества измерений, отражающая близость к 0 погрешности результата измерения.

Под *методом измерения* понимают совокупность приемов использования принципов и средств измерений.

Принцип измерений **–** физическое явление или эффект, положенное в основу измерений (научная основа метода измерений).

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

Правильность измерений **–** качество измерений, отражающее близость к нулю систематических погрешностей в их результатах.

Достоверность характеризует доверие к результатам измерений.

Вопрос № 1*. Классифицируйте измерение силы электрического тока с помощью амперметра прямого включения на 5 А и измерение сопротивления в электрической цепи методом «амперметра—вольтметра» с использован зависимости закона Ома для цепи постоянного тока.*

Ответ: Первое измерение осуществлено с использованием метода непосредственной оценки в результате прямых измерений абсолютной величины. Измерение однократное.

Во втором случае результат получен путем расчета - решения уравнения $R = U/I$, что характеризует это измерение как косвенное. Измерялись две разноименные величины — измерение совместное. Заметим, что данные для расчета получены методом непосредственной оценки по показаниям амперметра и вольтметра - в результате прямых измерений.

Вопрос №2 *При определении температурного коэффициента для пленочного резистора измеряют значения его электрического сопротивления в заданном (рабочем и предельном) диапазоне температур. Измерения и температуры, и сопротивления в каждом отдельном случае прямые. В итоге получают систему уравнений. Для каждого из этих уравнений коэффициенты известны - они получены в результате прямых измерений. В результате каких (совокупных или совместных) измерений получено значение температурного коэффициента?*

Ответ: В виду того, что измеряли две разноименные физические величины - температуру и электрическое сопротивление - следует сделать вывод, что температурный коэффициент получен в результате совместных измерений (измерения были бы совокупными, если бы мы одновременно измеряли одноименные величины).

Вопрос №3 *Измерение, когда искомое значение физической величины находится непосредственно из опытных данных:*

косвенное;

прямое;

совокупные измерения; **Ответ:** прямое;

Вопрос № 4 *Какое измерение – аналоговое или цифровое является наиболее точным:*

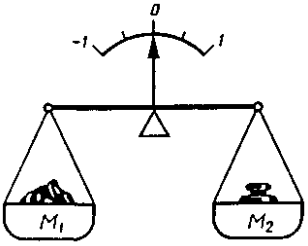
аналоговое измерение, так как, оператор сам может определить численное значение по положению указателя относительно отметок шкалы измерительного прибора;

нет никакой разницы, так как оба вида измерений практически одинаковы;

цифровое измерение, так как оператору прибор, автоматически сравнив, выдает уже готовое численное значение; **Ответ:** нет никакой разницы, так как оба вида измерений практически одинаковы;

Вопрос № 5

1. В каком случае метод измерения массы М1 путем сравнения с мерой массы М2 представленной на рис будет нулевым, а в каком дифференциальным?2. Классифицируйте эти методы измерений.



Ответ: Если при измерении мы добиваемся полного равновесия с выведением стрелки на нуль это нулевой метод:$M_1 = M_2$. Если при измерении мы добиваемся равновесия и по указателю, в нашем случае весов измеряем разность, которую потом учитываем в результате, то это дифференциальный (разностный) метод:M_1=M2 ± a, где a - показания нуль-индикатора.

2. В обоих случаях это прямые измерения.

Погрешности измерений.

« Измеряй как можно более точно,
но не точнее, чем это нужно»
Правило метрологии

К началу 80-х годов методы описания погрешности измерения, построенные на разделении погрешности на случайную и систематическую, стали подвергаться определенной критике. Эти методы перестали удовлетворять требованиям, предъявляемым к метрологическим задачам и сложившаяся ситуация затрудняла развитие отдельных теоретических и прикладных вопросов метрологии. Это привело к возникновению различных инициатив, одной из которых была новая концепция представления результатов измерений, развиваемая по инициативе международных метрологических организаций. Ее суть состоит в следующем.

Обработка результатов измерений во всех странах проводится с использованием аппарата теории вероятностей и математической статистики. Практически везде погрешности разделяются на случайные и систематические. Однако модели погрешностей, значения доверительных вероятностей и формирование доверительных интервалов в разных странах мира отличается друг от друга. Это приводит к трудностям при сличении результатов измерений, полученных в лабораториях различных стран.

Поэтому в 1978 г., признавая отсутствие международного единства по вопросу выражения неопределенности измерения, наивысший мировой авторитет в метрологии – Международный комитет мер и весов (МКМВ) обратился к Международному бюро мер и весов (МБМВ) с просьбой рассмотреть эту проблему совместно с национальными метрологическими лабораториями и разработать рекомендацию.

К началу 90-х годов с участием ряда международных организаций (МОЗМ, МКМВ, МБМВ, ИСО, МЭК) был разработан документ, содержащий новую концепцию описания результатов измерений. Документ содержит правила для стандартизации, калибровки, аккредитации лабораторий метрологических служб. Основные положения руководства:

. отказ от использования таких понятий, как истинное и действительное значения измеряемой величины, погрешность, относительная погрешность, точность измерения, случайная и систематическая погрешности;

. введение нового термина «неопределенность» – параметра, связанного с результатом измерения и характеризующего рассеяние значений, которые можно приписать измеряемой величине;

. разделение составляющих неопределенности на два типа А и В.

Вновь вводимые группы неадекватны случайным и систематическим погрешностям. Разделение основано не на теоретических предпосылках, а на практических соображениях. Неопределенности типа А могут быть оценены статистическими методами на основе многократных измерений и описываются традиционными характеристиками центрированных случайных величин – дисперсией или СКО. Взаимодействие этих неопределенностей описывается взаимным корреляционным моментом, или коэффициентом взаимной корреляции.

Неопределенности типа В могут быть оценены любыми другими методами, кроме статистических. Они должны описываться величинами, аналогичными дисперсии или СКО, так как именно эти характеристики можно использовать для объединения неопределенностей типа В как между собой, так и с неопределенностями типа А.

Сейчас общепризнано, что, когда все известные или предполагаемые компоненты погрешности оценены и внесены соответствующие поправки, все еще остается неопределенность относительно истинности указанного результата, т.е. сомнение в том, насколько точно результат измерения представляет значение измеряемой величины.

Также, как Международная система единиц (СИ), будучи системой практически универсального использования, привнесла согласованность во все научные и технологические измерения, всемирное единство в оценке и выражении неопределенности измерения обеспечило бы должное понимание и правильное использование широкого спектра результатов измерений в науке, технике, промышленности и регулирующих актах. Необходимо, чтобы метод для оценки и выражения неопределенности был единым во всем мире так, чтобы измерения, проводимые в разных странах, можно было легко сличать.

Правила округления результатов измерений

Поскольку погрешности измерений определяют лишь зону неопределенности результатов, их не требуется знать очень точно. В окончательной записи погрешность измерения принято выражать

числом с одним или двумя значащими цифрами. Эмпирически были установлены следующие правила округления рассчитанного значения погрешности и полученного результата измерения.

1. Погрешность результата измерения указывается двумя значащими цифрами, если первая из них равна 1 или 2, и одной – если первая есть 3 или более.

2. Результат измерения округляется до того же десятичного знака, которым оканчивается округленное значение абсолютной погрешности. Если десятичная дробь в числовом значении результата измерений оканчивается нулями, то нули отбрасываются до того разряда, который соответствует разряду числового значения погрешности. Пример: Число 999,99872142 при погрешности ±0,000005 следует округлять до 999,998721.

3. Если цифра старшего из отбрасываемых разрядов меньше 5, то остальные цифры числа не изменяются. Лишние цифры в целых числах заменяются нулями, а в десятичных дробях отбрасываются. Пример: При сохранении четырех значащих цифр число 283435 должно быть округлено до 283400; число 384,435 – до 384,4.

4. Если цифра старшего отбрасываемого разряда больше или равна 5, но за ней следуют отличные от нуля цифры, то последнюю оставляемую цифру увеличивают на единицу.
Пример: При сохранении трех значащих цифр число 17,58 округляют до 17,6; число 18598 – до 18600; число 352,521 – 353.

5. Если отбрасываемая цифра равна 5, а следующие за ней цифры неизвестны или являются нулями, то последнюю сохраняемую цифру числа не изменяют, если она четная, и увеличивают на единицу, если она нечетная.
Пример: При сохранении трех значащих цифр число 264,50 округляют до 264; число 645,5 – до 646.

6. Округление производится лишь в окончательном ответе, а все предварительные вычисления проводят с одним-двумя лишними знаками.

Если руководствоваться этими правилами округления, то количество значащих цифр в числовом значении результата измерений позволяет ориентировочно судить о точности измерения. Это связано с тем, что предельная погрешность, обусловленная округлением, равна половине единицы последнего разряда числового значения результата измерения.

Погрешность вызывается воздействием множества факторов, таких как: характер измеряемой величины, качество применяемых СИ, методик измерений, условия измерения (температура, влажность, давление и т.п.), индивидуальные особенности лица, выполняющего измерения, и др.

Погрешности измерений классифицируют по *форме числового выражения, по источникам возникновения и по характеру проявления погрешности.*

По форме числового выражения подразделяют на *абсолютные и относительные.*

- ***Абсолютные*** погрешности выражают в единицах измеряемой величины.
- ***Относительная*** погрешность определяется отношением абсолютной погрешности к истинному значению измеряемой величины (вагон массой 50Т измерен с абсолютной погрешностью $\pm$50кг, относительная погрешность составляет $\pm$ 0,1%

По источникам возникновения **выделяют:**

- ***инструментальные*** **(**обусловлены свойствами СИ)
- ***методические (***возникают вследствие неправильного выбора модели измеряемого свойства объекта, несовершенства принятого метода измерений, допущений и упрощений при использовании эмпирических зависимостей и др.);
- ***субъективные (***возникают по вине лица, выполняющего измерения).

По характеру проявления погрешности измерений подразделяют:

систематическая погрешность остается постоянной или изменяется по определенному закону при повторных измерениях одной и той же величины. **Постоянная и переменная систематические погрешности.** Их отличительный признак заключается в том, что они могут быть предсказаны, обнаружены и благодаря этому почти полностью устранены введением соответствующей поправки. *Прогрессирующая (дрейфовая) погрешность* – это непредсказуемая погрешность, медленно меняющаяся во времени. Прогрессирующие погрешности могут быть скорректированы поправками только в данный момент времени, а далее вновь непредсказуемо изменяются. Их изменение во времени представляет собой нестационарный случайный процесс, поэтому в рамках хорошо разработанной теории стационарных случайных процессов они могут быть описаны лишь с известными оговорками.
Прогрессирующая погрешность – это понятие, специфичное для нестационарного случайного процесса изменения погрешности во времени, оно не может быть сведено к понятиям случайной и

систематической погрешностей. Последние характерны лишь для стационарных случайных процессов. *Погрешность метода измерений* – составляющая систематической по- грешности измерений из-за несовершенства принятого метода измерений, эта погрешность обусловлена:

. отличием принятой модели объекта измерения от модели, адекватно описывающей его свойство, которое определяется путем измерения;

. влиянием способов применения СИ. Это имеет место, например, при измерении напряжения вольтметром с конечным значением внутреннего сопротивления. В таком случае вольтметр шунтирует участок цепи, на котором измеряется напряжение, и оно оказывается меньше, чем было до присоединения вольтметра;

. влиянием алгоритмов (формул), по которым производятся вычисления результатов измерений. Вследствие упрощений, принятых в уравнениях для измерений, нередко возникают существенные по- грешности, для компенсации действия которых следует вводить поправки. Иногда погрешность метода называют *теоретической погрешностью*;

. влиянием других факторов, не связанных со свойствами используемых СИ. Отличительной особенностью погрешностей метода является то, что они не могут быть указаны в документации на используемое СИ, поскольку от него не зависят; их должен определять оператор в каждом конкретном случае. В связи с этим оператор должен четко различать фактически измеряемую им величину и величину, подлежащую измерению. Иногда погрешность метода может проявляться как случайная. *Погрешность (измерения) из-за изменения условий измерения* – это составляющая систематической погрешности измерения, являющаяся следствием неучтенного влияния отклонения в одну сторону какого-либо из параметров, характеризующих условия измерений, от установленного значения. Этот термин применяют в случае неучтенного или недостаточно учтенного действия той или иной влияющей величины (температуры, атмосферного давления, влажности воздуха, напряженности магнитного поля, вибрации и др.); неправильной установки средств измерений, нарушения правил их взаимного расположения и др.

Субъективная (личная) погрешность измерения обусловлена погрешностью отсчета оператором показаний по шкалам СИ, диаграммам регистрирующих приборов. Она вызвана состоянием оператора, его положением во время работы, несовершенством органов чувств, эргономическим свойствами СИ.

Случайная погрешность изменяется случайным образом при повторных измерениях одной и той же величины. Случайные погрешности неизбежны, неустранимы и всегда присутствуют в результате измерения, однако их можно существенно уменьшить, увеличив число наблюдений. Описание случайных погрешностей возможно только на основе теории случайных процессов и математической статистики. Для получения результата, минимально отличающегося от истинного значения измеряемой величины, проводят многократные измерения требуемой величины с последующей математической обработкой экспериментальных данных.

Вопрос № 1 *Отклонение результата измерения от истинного значения измеряемой величины.*

- изменение величины;
- изменение качеств свойств;
- погрешность; **Ответ:** погрешность;

Вопрос № 2 *Погрешность это разность между:*

- предельным и действительным размером;
- действительным и номинальным;
- верхним и нижним отклонениями. **Ответ:** действительным и номинальным;

Вопрос № 3 У манометра, установленного на заправщике кислорода, во время транспортировки выпал один из двух винтов крепления шкалы. Последняя сместилась по отношению к оси манометра со стрелкой. Классифицируйте погрешность, появившуюся от этой неисправности. **Ответ:** Погрешность систематическая.

Вопрос № 4 *Определите относительную погрешность в измерениях лазерным дальномером расстояния до Луны (384 395 км) с абсолютной погрешностью 0,5 м.*

Ответ: учтем, что 0,5 м это 0,0005 или $5 \cdot 10^{-4}$ км. Для прикидочного расчета можно считать, что расстояние до луны составляет $4 \cdot 10^{5}$ км. Решая пропорцию, получаем ($4 * 10^{5}$ км --100%; $5 * 10^{-4}$ км--X)

$X = 1{,}2 * 10^{-7}$ %

Вопрос № 5 *Как отразится на результате измерений следование русской поговорке: „Семь раз отмерь - один раз отрежь"?*

Ответ: Результат измерений будет в V7 точнее, чем при единичном измерении. Так, если Вы измеряли линейный размер 7 раз и каждый раз с погрешностью ±5 %, то результат измерений - среднее арифметическое из семи измерений, можно расценивать как результат, полученный с погрешностью 5 % / V7 = 5 % / 2,65 = 1,9 %.

Это интересно:

Как с помощью бытового электросчетчика измерить интервал времени?

Ответ. Такая возможность в принципе существует, так как количество потребляемой электроэнергии А зависит от потребляемой мощности за время t: A= t/N или t = A N. Зная номинальную мощность потребителей и показания счетчика, можно определить и интервал времени. У бытовых счетчиков при расходе энергии 1 кВт • ч диск делает 1250 оборотов. Так, при мощности электролампы в 100 Вт диск сделает за 1 ч 125 оборотов. Можно подобрать такую нагрузку, при которой диск будет делать 60 об/мин или 60 об/ч, т. е. брать отсчет времени по диску и шкале отсчета электросчетчика.

Вопрос № 6 *Пилот установил на аэродроме альтиметр (высотометр) на нуль. Во время полета давление у поверхности земли увеличилось на 10 мм рт. ст. Какова будет ошибка альтиметра в этом случае? 1 мм рт. ст. соответствует высота в 11 м.*

Ответ:1 мм рт. ст. соответствует высота в 11 м. Ошибку в 110 м опасно не учитывать при посадке на тот же аэродром.

Вопрос № 7 *Представьте себе, что у Вас есть линейка без делений. Длина ее 13 см. Сколько промежуточных делений нужно нанести на линейку, чтобы ею можно было измерять любые расстояния (в целых числах) от 1 до 13 см. Речь идет о минимальном числе делений.*

Ответ: Достаточно нанести всего четыре промежуточных деления: (0), 1, 2,6,10, (13).

Вопрос № 8 *В 1742 г. шведский ученый А.Цельсий создал ртутный термометр. Температуру кипения воды он принял за 0°, а таяния льда за 100°С. Только через восемь лет Шведская академия наук придала шкале термометра тот вид, который она имеет сейчас. Как выражалась на первоначальной шкале термометра А. Цельсия нормальная температура человеческого тепла (36,6°С) и поверхности Солнца (6000° С)?*

Ответ: Температура тела равнялась 63,4 ^{o}С, а температура поверхности солнца - минус 5900°С.

Вопрос № 9 Определите относительную погрешность измерения напряжения переменного тока вольтметром при положениях переключателя рода работы на постоянном и переменном токах, если прибор показывает в первом случае 128 В, во втором 120 В при напряжении 127 В.

Ответ: Относительная погрешность измерения выражается отношением абсолютной погрешности измерения (отклонение результата измерения X от истинного (действительного) значения измеряемой величины $X_Д$) к действительному $X_Д$ или измеренному X значению

Вопрос № 10 *Показания часов в момент поверки 12 ч 03 мин. Действительное значение времени 12 ч 00 мин. Определить абсолютную и относительную погрешность часов.*

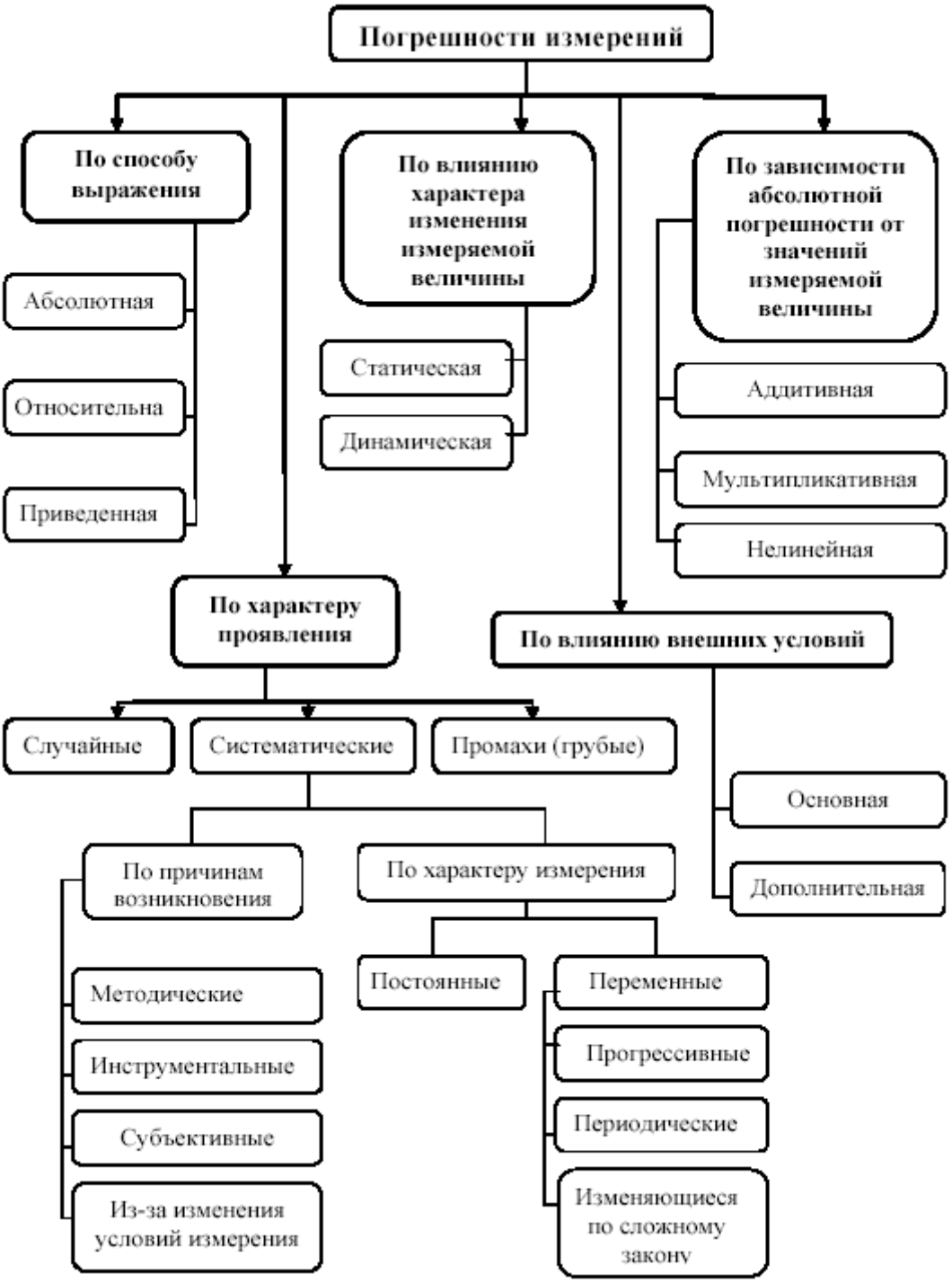
Ответ: Абсолютная погрешность часов:

Относительная погрешность часов:

Вопрос № *11* *Результат измерения давления 1,0600 Па, погрешность результата измерения =0,001 Па. Запишите результат измерения давления, пользуясь правилами округлений.*

Ответ: (1,060±0,001) Па.

Вопрос № *12* *Пользуясь правилами округлений до целых, запишите результаты следующих измерений: 3478,4 м; 4578,6 м; 5674,54 м; 1234,50 мм; 43210,500 с; 8765,50 кг; 232,5 мм; 450,5 с; 877,5 кг.* **Ответ:** 3478 м; 4579 м; 5675 м; 1234 мм; 43210 с; 8766 кг; 232 мм; 450 с; 878 кг.



Классификация погрешности измерений

Тема 1. 3. Система воспроизведения единиц ФВ и передачи размера средствам измерений.

Хорошо спланировано - наполовину сделано

Исторически первой системой единиц физических величин была принятая в 1791 г. Национальным собранием Франции метрическая система мер. Она не являлась еще системой единиц в современном понимании, а включала в себя единицы длин, площадей, объемов, вместимостей и веса, в основу которых были положены две единицы: метр и килограмм. В 1832 г. немецкий математик Карл Фридрих Гаусс предложил методику построения системы единиц как совокупности основных и производных. Он построил систему единиц, в которой за основу были приняты три произвольные, независимые друг от друга единицы - длины, массы и времени. Все остальные единицы можно было определить с помощью этих трех. Такую систему единиц, связанных определенным образом с тремя основными, Гаусс назвал абсолютной системой. За основные единицы он принял миллиметр, миллиграмм и секунду. В дальнейшем с развитием науки и техники появился ряд систем единиц физических величин,

построенных по принципу, предложенному Гауссом, базирующихся на метрической системе мер, но отличающихся друг от друга основными единицами. Единица магнитной индукции в СГС системе единиц. Названа по имени К. Гаусса, обозначается Гс. 1 Гс = 10^{-4} тесла.

Рассмотрим главнейшие системы единиц физических величин.

Система **СГС**. Система единиц физических величин СГС, в которой основными единицами являются **сантиметр** как единица длины, **грамм** как единица массы и **секунда** как единица времени, была установлена в 1881 г.

Система **МКГСС** (основные единицы: **метр – килограмм-сила – секунда**), **МКС** (основные диницы: **метр – килограмм – секунда**) и др.

Применение килограмма как единицы веса, а в последующем как единицы силы вообще, привело в конце XIX века к формированию системы единиц физических величин с тремя основными единицами: метр - единица длины, килограмм-сила - единица силы и секунда - единица времени.

Система МКСА. Основы этой системы были предложены в 1901 г. итальянским ученым Джорджи. Основными единицами системы МКСА являются метр, килограмм, секунда и ампер.

Наличие ряда систем единиц физических величин, а также значительного числа внесистемных единиц, неудобства, связанные с пересчетом при переходе от одной системы единиц к другой, требовало унификации единиц измерений. Рост научно-технических и экономических связей между разными странами обусловливал необходимость такой унификации в международном масштабе.

Требовалась единая система единиц физических величин, практически удобная и охватывающая различные области измерений. При этом она должна была сохранить принцип *когерентности* (равенство единице коэффициента пропорциональности в уравнениях связи между физическими величинами).

В 1954 г. X Генеральная конференция по мерам и весам установила шесть основных единиц практической системы единиц. Система, основанная на утвержденных в 1954 г. шести основных единицах, была названа Международной системой единиц, сокращенно СИ (*SI* - начальные буквы французского наименования Systeme International). Был утвержден перечень шести основных, двух дополнительных и первый список двадцати семи производных единиц, а также приставки для образования кратных и дольных единиц.

Основные единицы СИ

Основная ФВ, входящая в систему величин и условно принятая в качестве независимой от других величин этой системы.

Производная ФВ, входящая в систему величин и определяемая через основные величины этой системы. В этом случае единицы величин будут выражаться через единицы других величин. Например. Единица скорости – метр в секунду (м/с), единица плотности – килограмм на метр в квадрате (кг/м2)

Основные единицы СИ с указанием сокращенных обозначений русскими и латинскими буквами приведены в табл.

Величина	Единица измерения	Сокращенное обозначение единицы	
		русское	международное
Длина	метр	м	*m*
Масса	килограмм	кг	*kg*
Время	секунда	с	*s*
Сила эл. тока	ампер	А	*A*
Термодин. темп-ра	кельвин	К	*K*
Сила света	кандела	кд	*cd*
Кол-во вещества 1971 г	моль	моль	*mol*

Определения основных единиц, соответствующие решениям Генеральной конференции по мерам и весам, следующие:

-*единица длины -метр* равен длине пути, проходимого светом в вакууме за 1/299792458 долю секунды;

- *единица массы -килограмм* равен массе международного прототипа килограмма;

- *единица времени -секунда* равна 9192631770 периодам излучения, соответствующего переходу между двумя сверхтонкими уровнями основного состояния атома цезия-133 при отсутствии возмущения со стороны внешних полей;

- *единица силы электрического тока - ампер* равен силе неизменяющегося тока, который при прохождении по двум параллельным прямолинейным проводникам бесконечной длины и ничтожно малой площади кругового сечения, расположенным на расстоянии 1 м один от другого в вакууме, вызывает на каждом участке проводника длиной 1 м силу взаимодействия, равную $2*10^{-7}$ Н;

- *единица термодинамической температуры - кельвин* равен 1/273.16 части термодинамической температуры тройной точки воды. Допускается также применение шкалы Цельсия;

- *единица количества вещества - моль (принята в 1971г)* равен количеству вещества системы, содержащей столько же структурных элементов, сколько содержится атомов в углероде-12 массой 0.012 кг.

- *единица силы света -кандела* равна силе света в заданном направлении источника, испускающего монохроматическое излучение частотой $540 \cdot 10^{12}$ Гц, энергетическая сила света которого в этом направлении составляет 1/683 Вт/ср^2.

Три первые единицы (метр, килограмм, секунда) позволяют образовать производные единицы для измерения механических и акустических величин. При добавлении к указанным четвертой единицы – кельвина можно образовать производные единицы для измерений тепловых величин.

Единицы (метр, килограмм, секунда, ампер) служат основой для образования производных единиц в области электрических. Магнитных измерений и измерений ионизирующих излучений.

Единица моль используется для образования единиц

Дополнительные единицы СИ

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

Единица плоского угла - *радиан* (рад) - угол между двумя радиусами окружности, дуга между которыми по длине равна радиусу. В градусном исчислении радиан равен 57°17'48".

Стерадиан (ср), принимаемый за единицу телесного угла, - телесный угол, вершина которого расположена в центре сферы и который вырезает на поверхности сферы площадь, равную площади квадрата со стороной, по длине равной радиусу сферы.

Измеряют телесные углы путем определения плоских углов и проведения дополнительных расчетов по формуле

$$Q = 2\pi(1 - \cos\alpha/2)$$

где Q - телесный угол; α - плоский угол при вершине конуса, образованного внутри сферы данным телесным углом.

Телесному углу 1 ср соответствует плоский угол, равный 65°32', углу π ср - плоский угол 120°, углу 2π ср - плоский угол 180°.

Дополнительные единицы СИ использованы для образования единиц угловой скорости, углового ускорения и некоторых других величин. Сами по себе радиан и стерадиан применяются в основном для теоретических построений и расчетов, так как большинство важных для практики значений углов (полный угол, прямой угол и т.д.) в радианах выражаются трансцендентными числами (2π, $\pi/2$ и т.д.).

Дополнительные единицы СИ

Величины	Размерность величины	Наименование величины	Обозначение единицы	
			русское	международное
Плоский угол	1	радиан	рад	rad
Телесный угол	1	стерадиан	ср	sr

Производные единицы СИ

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

скорости в качестве определяющего уравнения можно воспользоваться выражением для скорости равномерного прямолинейного движения $v = l/t$.

При длине пройденного пути (в метрах) и времени *t*, за которое пройден этот путь (в секундах), скорость выражается в метрах в секунду (м/с). Поэтому единица скорости - *метр в секунду* - это скорость прямолинейно и равномерно движущейся точки, при которой она за время 1 с перемещается на расстояние 1 м, единица плотности – килограмм на метр в квадрате (кг/м^2).

Если в определяющее уравнение входит числовой коэффициент, то для образования производной единицы в правую часть уравнения следует подставлять такие числовые значения исходных величин, чтобы числовое значение определяемой производной единицы было равно единице. Например, единица кинетической энергии СИ - килограмм-метр в квадрате на секунду в квадрате - это кинетическая энергия тела массой 2 кг, движущегося со скоростью 1 м/с, или кинетическая энергия тела массой 1 кг, движущегося со скоростью $\sqrt{2}$ м/с. Эта единица имеет особое наименование - *джоуль* (сокращенное обозначение Дж).

Производные единицы СИ

Физическая величина			Единица	
Наименование	Размерность	Наименование	Обозначение	
			Международное	Русское
Частота	T^{-1}	герц	Hz	Гц
Энергия, работа, количество теплоты	L^2MT^{-2}	джоуль	J	Дж
Сила, вес	LMT^{-2}	ньютон	N	Н
Мощность, поток энергии	L^2MT^{-3}	ватт	W	Вт
Количества электричества	TI	кулон	C	Кл
Электрическое напряжение, электродвижущая сила (ЭДС), потенциал	$L^2MT^{-3}I^{-1}$	вольт	V	В
Электрическая емкость	$L^{-2}M^{-1}T^4I^2$	фарад	F	Ф
Электрическое сопротивление	$L^2MT^{-3}I^{-2}$	ом		Ом
Электрическая проводимость	$L^{-2}M^{-1}T^3I^2$	сименс	S	См
магнитная индукция	$MT^{-2}I^{-1}$	тесла	T	Тл
Поток магнитной индукции	$L^2MT^{-2}I^{-1}$	вебер	Wb	Вб
Индуктивность, взаимная индуктивность	$L^2MT^{-2}I$	генри	H	Гн

Кратные и дольные единицы

Наиболее прогрессивным способом образования кратных и дольных единиц является принятая в метрической системе мер десятичная кратность между большими и меньшими единицами. Разные единицы одной и той же величины отличаются друг от друга своим размером. Такие единицы называют *кратными* (например, километр – 10^3 м, киловатт – 10^3 Вт) или дельными (например, миллиметр – 10^{-3} м, миллисекунда – 10^{-3} с). Такие единицы получают умножением или делением независимой или производной единицы на целое число, обычно на 10.

В табл. приводятся множители и приставки для образования десятичных кратных и дольных единиц и их наименования.

Множитель	Приставка	Обозначение приставки	
		русское	международное
10^{18}	экса	Э	*E*
10^{15}	пета	П	*P*
10^{12}	тера	Т	*T*
10^{9}	гига	Г	*G*
10^{6}	мега	М	*M*

10^3	кило	к	*k*
10^2	гекто	г	*h*
10^1	дека	да	*da*
10^{-1}	деци	д	*d*
10^{-2}	санти	с	*c*
10^{-3}	милли	м	*m*
10^{-6}	микро	мк	μ
10^{-9}	нано	н	*n*
10^{-12}	пико	п	*p*
10^{-15}	фемто	ф	*f*
10^{-18}	атто	а	*a*

Следует учитывать, что при образовании кратных и дольных единиц площади и объема с помощью приставок может возникнуть двойственность прочтения в зависимости от того, куда добавляется приставка. Так, сокращенное обозначение 1 км^2 можно трактовать и как 1 квадратный километр и как 1000 квадратных метров, что, очевидно, не одно и то же (1 квадратный километр = 1.000.000 квадратных метров). В соответствии с международными правилами кратные и дольные единицы площади и объема следует образовывать, присоединяя приставки к исходным единицам. Таким образом, степени относятся к тем единицам, которые получены в результате присоединения приставок. Поэтому 1 км2 = 1 (км)2 = (103 м) 2 = 106 м2.

Единицы ФВ делятся на системные и внесистемные.

Системная единица– единица ФВ, входящая в одну из принятых систем. Все основные, производные, кратные и дольные единицы являются системными.

Внесистемная единица – это единица ФВ, не входящая ни в одну из принятых систем единиц. Внесистемные единицы разделяют на четыре вида:

1. Допускаемые наравне с единицами СИ, например: единица массы – тонна; единицы плоского угла – градус, минута, секунда; единица объема – литр и др. Внесистемные единицы, допускаемые к применению наравне с единицами СИ, приведены в таблице.

2. Допускаемые к применению в специальных областях, к которым относятся: единицы длины (в астрономии) – астрономическая единица, парсек, световой год; единица оптической силы (в оптике) – диоптрия; единица энергии (в физике) – электрон-вольт, приведены в таблице основные и производные единицы СИ.

3. Временно допускаемые к применению наравне с единицами СИ, например: в морской навигации – морская миля; в ювелирном деле единица массы – карат и др. Эти единицы должны изыматься из употребления в соответствии с международными соглашениями.

4. Изъятые из употребления, к ним относятся единицы давления – миллиметр ртутного столба; единица мощности – лошадиная сила и др.,

Вопрос № 1 *Основной единицей для электрических величин в Международной системе единиц физических величин является ампер (А). Какая зависимость определяет производную единицу электрического напряжения - вольт (В)?*

Ответ: Единицей электрического напряжения в СИ является вольт, равный электрическому напряжению на участке электрической цепи, при котором в участке проходит постоянный ток силой 1 А и затрачивается мощность 1 Вт, т. е. *U' = P/I.*

Вопрос № 2 *Рациональный способ изображения больших и малых числовых значений предполагает в качестве кратных единиц применение единиц от 10^2 (гекто-) до 10^{18} (экса-), а дольных от 10^{-1} (деци-) до 10^{-18} (атто-). На какую единицу физической величины это правило не распространяется?*

Ответ: На единицу времени - секунду. В качестве единиц, кратных секунде, применяют исторически сложившиеся единицы: 1 мин = 60 с; 1 ч = 60 мин = 3600 с; 1 сут = = 24 ч = 86400 с; 1 неделя = 7 сут = 604800 сек. Для образования дольных единиц секунды применяются десятичные коэффициенты с соответствующими приставками: миллисекунда (мс), микросекунда (мкс), наносекунда (нс), пикосекунда (пс) …

Вопрос № 3 *В каком соотношении должны были бы находиться миллиграмм и микрокило грамм, если бы приставки давались килограмму?* **Ответ:** 1:1

Вопрос № 4 *Обозначения единиц, совпадающие с наименованиями этих единиц, по падежами числам изменять нельзя, если они помещены после числовых значений, а также в заголовках граф, таблиц, в пояснениях к формулам (1 моль, но и 5 тоже моль, а не молей). Какое исключение из этого правила Вы знаете?* **Ответ:** „Световой год": 1 св. год; 2; 3: 4 св. года; 5; 10; 20 св. лет.

Внесистемные единицы, допускаемые к применению наравне с единицами СИ

Наименование величины	Единица			
	Наименование	Обозначение		Соотношение с единицей СИ
		международное	русское	
Масса	тонна	t	т	10^3 кг
	атомная единица массы	u	а.е.м.	$\approx 1{,}66057 \cdot 10^{-27}$ кг
Время	минута	min	мин	60 с
	час	h	ч	3600 с
	сутки	d	сут	86400 с
Плоский угол	градус	…°	…°	$(\pi/180)$ рад= $= 1{,}745329\ldots \cdot 10^{-2}$ рад
	минута	…′	…′	$(\pi/10800)$ рад= $= 2{,}908882\ldots \cdot 10^{-4}$ рад
	секунда	…″	…″	$(\pi/648000)$ рад= $= 4{,}848137\ldots \cdot 10^{-6}$ рад
	град или гон	…^{д}	град	$(\pi/200)$ рад
Объем, вместимость	литр	l	л	10^{-3} $м^3$
Длина	астрономическая единица	ua	а.е.	$\approx 1{,}45598 \cdot 10^{11}$ м
	световой год	ly	св.год	$\approx 9{,}4605 \cdot 10^{15}$ м
	парсек	pc	пк	$\approx 3{,}0857 \cdot 10^{16}$ м
Площадь	гектар	ha	га	10^4 м^2
Температура	градус Цельсия	…°C	…°C	1°C=273,16 K
Оптическая сила	диоптрия	–	дптр	1м$^{-1}$
Механическое напряжение	ньютон на квадратный миллиметр	N/mm^2	Н/мм^2	1МПа
Энергия	электрон-вольт	eV	эВ	$\approx 1{,}60219 \cdot 10^{-19}$ Дж
Полная мощность	вольт-ампер	VA	ВА	
Реактивная мощность	вар	var	вар	

Вопрос № 5 *Масса выражается в килограммах и его долях, а вес, как и любая другая сила, в ньютонах. Чем же отличается эти понятия массы и веса?*

Ответ: Понятие массы используется в тех случаях, когда имеется в виду свойство тела - инерционность, а также способность создавать гравитационное поле. Понятие веса должно использоваться в случаях, когда имеется в виду сила, возникающая вследствие взаимодействия с гравитационным полем. Масса не зависит от ускорения свободного падения *g*, вес пропорционален этому ускорению (равен **mg).**

Вопрос № 6 *Обозначения единиц, совпадающие с наименованиями этих единиц, по падежами числам изменять нельзя, если они помещены после числовых значений, а также в заголовках граф, таблиц, в пояснениях к формулам (1 моль, но и 5 тоже моль, а не молей). Какое исключение из этого правила Вы знаете?* **Ответ:** „Световой год": 1 св. год; 2; 3: 4 св. года; 5; 10; 20 св. лет.

Вопрос № 7. *Как следовало бы называть такие единицы как литр и тонна по логике названий метрической системы мер?*

Ответ: Литр - кубический дециметр; тонна - мегаграмм.

Вопрос № 8 *Хотя секунда солнечного времени вроде бы и определена достаточно точно как 1/86400 средних солнечных суток, которых в году насчитывается 365,2422, но сами солнечные сутки подвержены колебаниям до 50 с. Чем Вы можете объяснить эти колебания?*

Ответ: Причины колебаний известны и они учитываются: это неравномерность орбитального движения Земли и наклон земной оси к плоскости орбиты, по которой Земля обходит за год Солнце. Есть и неучитываемые колебания - случайные, они достигают порядка одной двадцатимиллиоиной доли.

Вопрос № 9 *В Алмазном фонде РФ хранится алмаз „Шах" в 88,7 карата. Этот камень был подарен русскому царю как плата за жизнь убитого в Тегеране русского посла А.С. Грибоедова. Сколько же это граммов - 88,7 карата?*

Ответ: $2 \cdot 10^{-4}$ кг • 88,7 = 177,4 ■ 10^{-4} кг = 0,01774 кг = 17,74 г. „Мера" жизни А.С. Грибоедова, плата за мир с Россией.

Эталоны единиц физических величин.

Единство измерений достигается точным воспроизведением, хранением установленных единиц ФВ и передачей их размеров всем рабочим средствам измерений (РСИ) с помощью эталонов и образцовых средств измерений. Высшим звеном в метрологической цепи передачи размеров единиц измерений являются *эталоны*.

Эталон единицы – средство измерений (или комплекс средств измерений), обеспечивающее воспроизведение и хранение единицы с целью передачи ее размера нижестоящим по поверочной схеме средствам измерений, выполненное по особой спецификации и официально утвержденное в установленном порядке в качестве эталона.

Примечания:

1. Конструкция эталона, его свойства и способ воспроизведения единицы определяются природой данной ФВ и уровнем развития измерительной техники в данной области измерений.

2. Эталон должен обладать, по крайней мере, тремя тесно связанными друг с другом существенными признаками – неизменностью, воспроизводимостью и сличаемостью.

Неизменность – свойство эталона удерживать неизменным размер воспроизводимой им единицы в течение длительного интервала времени, а все изменения, зависящие от внешних условий, должны быть строго определенными функциями величин, доступных точному измерению. Реализация этих требований привела к идее создания «естественных эталонов» различных величин, основанных на естественных физических постоянных.

Воспроизводимость – возможность воспроизведения единицы ФВ (на основе ее теоретического определения) с наименьшей погрешностью для данного уровня развития измерительной техники. Это достигается путем постоянного исследования эталона в целях определения систематических погрешностей и их исключения введением соответствующих поправок.

Сличаемость – возможность обеспечения сличения с эталоном других средств измерения, нижестоящих по поверочной схеме, и в первую очередь вторичных эталонов с наивысшей точностью для данного уровня развития техники измерения. Это свойство предполагает, что эталоны по своему устройству и действию не вносят каких-либо искажений в результаты сличений и сами не претерпевают изменений при проведении сличений.

Государственный эталон, признанный решением уполномоченного на то государственного органа в качестве исходного на территории государства.

Пример – Государственные эталоны метра, килограмма, секунды, ампера, кельвина, канделы, ньютона, паскаля, вольта, Беккереля.

Первичный эталон **–** эталон, обеспечивающий воспроизведение единицы с наивысшей в стране точностью.

Примечание – В случае, когда одним первичным эталоном технически нецелесообразно обслужить весь диапазон измеряемой величины, создают несколько первичных эталонов, охватывающих части

этого диапазона с таким расчетом, чтобы был охвачен весь диапазон. В этом случае проводят согласование размеров единиц, воспроизводимых «соседними» первичными эталонами.

Специальным эталоном называют эталон, обеспечивающий воспроизведение единицы в особых условиях и заменяющий для этих условий первичный эталон.

Первичный или специальный эталон, официально утвержденный Госстандартом в качестве исходного для страны, называется государственным.

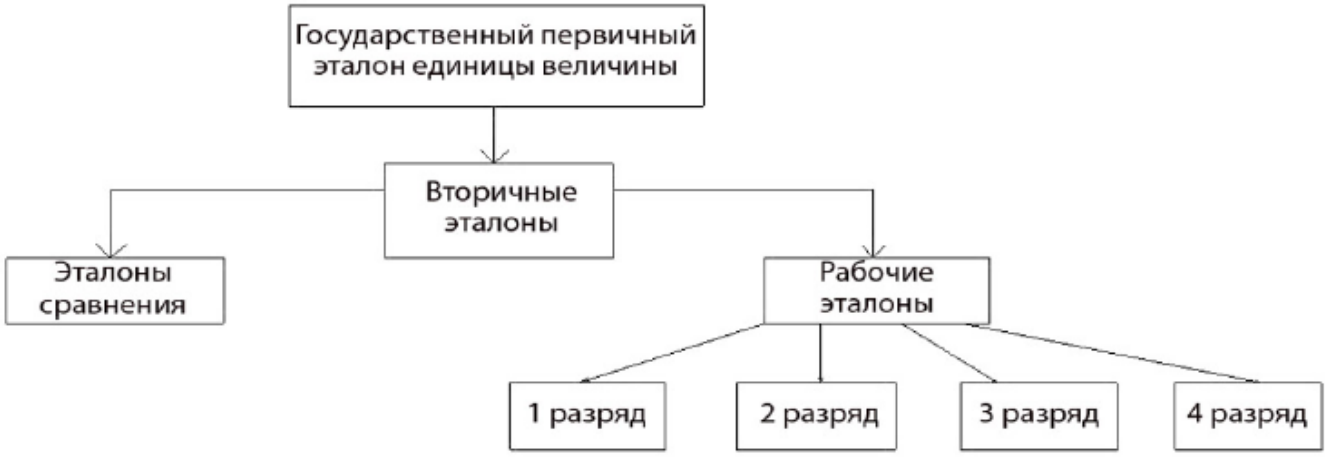


Рис. 5.2. Классификация эталонов

Вторичный эталон-эталон, получающий размер единицы непосредственно от первичного эталона данной единицы.

Вторичный эталон создают и утверждают в случае необходимости организации поверочных работ и предохранения первичного эталона от износа. Действительное значение величины, воспроизводимой вторичным эталоном, устанавливается по результатам его сличения с соответствующим государственным эталоном. По метрологическому назначению вторичные эталоны делятся на эталоны-копии, эталоны сравнения и рабочие.

Эталон сравнения - эталон, применяемый для сличений эталонов, которые по тем или иным причинам не могут быть непосредственно сличены друг с другом.

Исходный эталон – эталон, обладающий наивысшим метрологическими свойствами (в данной лаборатории, организации, на предприятии), от которого передают размер единицы подчиненным эталонам и имеющимся средствам измерений.

Примечания:

1.Исходным эталонам в стране служит первичный эталон, исходным эталонам для республики, региона, министерства (ведомства) или предприятия может быть вторичным или рабочий эталон. Вторичный или рабочий эталон, являющийся исходным эталоном для министерства (ведомства) нередко называют *ведомственным эталоном.*

2.Эталоны, стоящие в поверочной схеме ниже исходного эталона, обычно называют *подчиненными эталонами.*

Рабочий эталон-эталон, предназначенный для передачи размера единицы рабочим средствам измерения.

Примечания:

1.Термин рабочий эталон заменил собой термин образцовое средство измерений (ОСИ), что сделано в целях упорядочения терминологии и приближение ее к международной

2.При необходимости рабочие эталоны подразделяют на разряды (1-й,2-й n-й), как это было принято для ОСИ.

В этом случае передачу размера единицы осуществляют через цепочку соподчиненных по разрядам рабочих эталонов. При этом от последнего рабочего эталона в этой цепочке размер единицы передают рабочему средству измерений

Международный эталон-эталон, принятый по международному соглашению в качестве международной основы для согласования с ним размеров единиц, воспроизводимых и хранимых национальными эталонами. Пример - Международный прототип килограмма, хранимый в МБМВ, утвержден 1-й Генеральной конференцией по мерам и весам (ГКМВ).

Одиночный эталон-эталон, в составе которого имеется одно средство измерения (мера, измерительный прибор, эталонная установка) для воспроизведения и (или) хранения единицы.

Групповой эталон - эталон, в состав которого входит совокупность средств измерения одного типа, номинального значения или диапазона измерений, применяемых совместно для повышения точности воспроизведения единицы или ее хранения.

Примечания:

1.Групповые эталоны подразделяют на *групповые эталоны постоянного* или *переменного составов.*

2. За результат измерений принимают обычно средние арифметическое значение результатов измерений однотипными средствами измерений или эталонными установками.

Эталонный набор-эталон, состоящий из совокупности средств измерений, позволяющих воспроизводить и (или) хранить единицу в диапазоне, представляющем объединение диапазонов указанных средств.

Примечание – Эталонные наборы создаются в тех случаях, когда необходимо охватить определенную область значения физической величины.

Пример - Эталонные разновесы (наборы эталонных гирь) и эталонные наборы ареометров.

Транспортируемый эталон- эталон, (иногда специальной конструкции), предназначенный для его транспортирования к местам проверки (калибровки)средств измерений или сличений эталонов данной единицы.

Хранения эталона - совокупность операций, необходимых для поддержания метрологических характеристик эталона в установленных приделах.

Примечания.

1. При хранении первичного эталона выполняют регулярные его исследования, включая сличения, с национальными эталонами других стран с целью повышения точности воспроизведения единицы и совершенствования методов передачи ее размера.

2. Для руководства работ по хранению государственных эталонов устанавливают специальную категорию должностных лиц – *ученых хранителей государственных эталонов,* назначаемых из числа ведущих в данной области специалистов – метрологов.

Эталонная база страны **–** совокупность государственных первичных и вторичных эталонов, являющаяся основой обеспечения единства измерений в стране.

Примечание.

Число эталонов не является постоянным, а изменяется в зависимости от потребностей экономики страны. Обычно прослеживается увеличение их числа во времени, что обусловлено постоянным развитием рабочих СИ.

Эталонная установка **–** измерительная установка, входящая в состав эталона.

Примечание

Эталон может состоять из нескольких эталонных установок.

Пример – В состав государственного первичного эталона единицы активности радионуклидов входит шесть эталонных установок.

Реферат. Состояние эталонной базы Российской Федерации.

Вопрос № 1 *Может ли государственный эталон быть первичным и в то же время вторичным?*

Ответ: Эталон, являясь первичным государственным эталоном, одновременно может быть вторичным по отношению к международному эталону. Например, платино-иридиевый килограмм № 12, полученный Россией от Генеральной конференции по мерам и весам в 1889 г. Он является вторичным по отношению к эталону, хранящемуся во Франции.

Вопрос № 2 *Идентичны ли понятия „поверочная схема" и „схема поверки"?*

Ответ: Не идентичны. *Поверочная схема* - это утвержденный в установленном порядке документ, устанавливающий средства, методы и точность передачи размера единицы от эталона или исходного образцового средства измерений рабочим средствам измерений.

Схема поверки - это схема реальных соединений (электрических, гидравлических, пневматических и т. п.) образцовых и рабочих средств измерений при поверке последних.

Вопрос № 3 *Приведите примеры одиночного и группового эталонов.*

Ответ: Одиночный - эталонная гиря, эталонная катушка сопротивления, эталонный конденсатор, эталонный метр.

Групповой - это совокупность однотипных средств измерений, применяемых как одно целое для повышения точности и метрологической надежности эталона, например, групповой эталон единицы ЭДС из серии нормальных элементов.

Вопрос № 4 *Государственный специальный эталон единицы силы тока 0,04-300 А в диапазоне частот 0,1-300 МГц имеет в поверочной схеме такую запись своих метрологических характеристик: q < 5 • 10 $^{-4}$и Q < 8,5 • 10 $^{-4}$. Объясните, что это за метрологические характеристики?*

Ответ: Эталон воспроизводит единицу силы тока высокой частоты со средним квадратнческим отклонением результатов измерений, не превышающем 5 • 10^{-4} еисключенной систематической погрешности, не превышающей 8,5 • 10 $^{-4}$.

Вопрос № 5 *При контроле метрологических параметров деформационных (пружинных) манометров со шкалой в 300° (300 делений) смещение стрелки от постукивания по корпусу прибора должно оцениваться с погрешностью, не превышающей 0,1 цены деления шкалы. Сопоставьте эту погрешность отсчета с допускаемой погрешностью для манометра класса 0,15.*

Ответ: Выразим класс 0,15 в делениях 300°-й шкалы:

300-100%

X -0,15.

Тогда X = (300 ^{x} 0,15)/100 = 0,45 дел. Откуда 0,1 < 0,45 в 4,5 раза.

Вопрос №6 *При задании разработки автоматизированной системы контроля для технологической линии по обработке шарикоподшипников было выдвинуто требование, чтобы риск заказчика (вероятность необнаруженного брака $P_{Н.о}$) был не более 0,005, а риск изготовителя (вероятность ложного забракования Рл.о) не более 0,01. Какая при этом ожидается вероятность верного заключения о состоянии измеряемого параметра (доверительная вероятность Рв.з)?*

Ответ: *Рв.з* = 1 – (*Рл.о* + $P_{Н.о}$) = 0,985.

Вопрос № 6 *Годовой фонд рабочего времени на поверку средств измерений одним поверителем определяют по формуле:*

$$\Phi = t(1 - a)C,$$

где

t — продолжительность рабочего для поверителя, ч;

а - удельный вес плановых потерь рабочего времени (больничные, отпуска, гособязанности н т. п.) ;

С — календарный фонд рабочего времени (количество рабочих дней в году).

Допустим t = 8 ч; а = 0,09; С = 253 дн. Следовательно, Ф = 8 (1 - 0,09) 253 = 1842 ч.

Определите сколько требуется поверителей, если на поверку приборов Вам необходимо затратить П = 5179,3 ч (см. задачу 9.26) в год.

Ответ: Численность поверителей *Т = П/Ф.*В нашем случае *Т* = 5179,3/1842 = 3 чел.

В соответствии с Конституцией Российской Федерации и законом Российской Федерации «Об обеспечении единства измерений» государственные эталоны находятся в ведении Российской Федерации (ранее функции собственника выполнял Госстандарт России, ныне – Ростехрегулирование). Сегодня в России 7 специализированных научно-исследовательских организаций, определенных в качестве национальных метрологических институтов и подведомственных Ростехрегулированию (Федеральное агенство по техническому регулированию и метрологии).

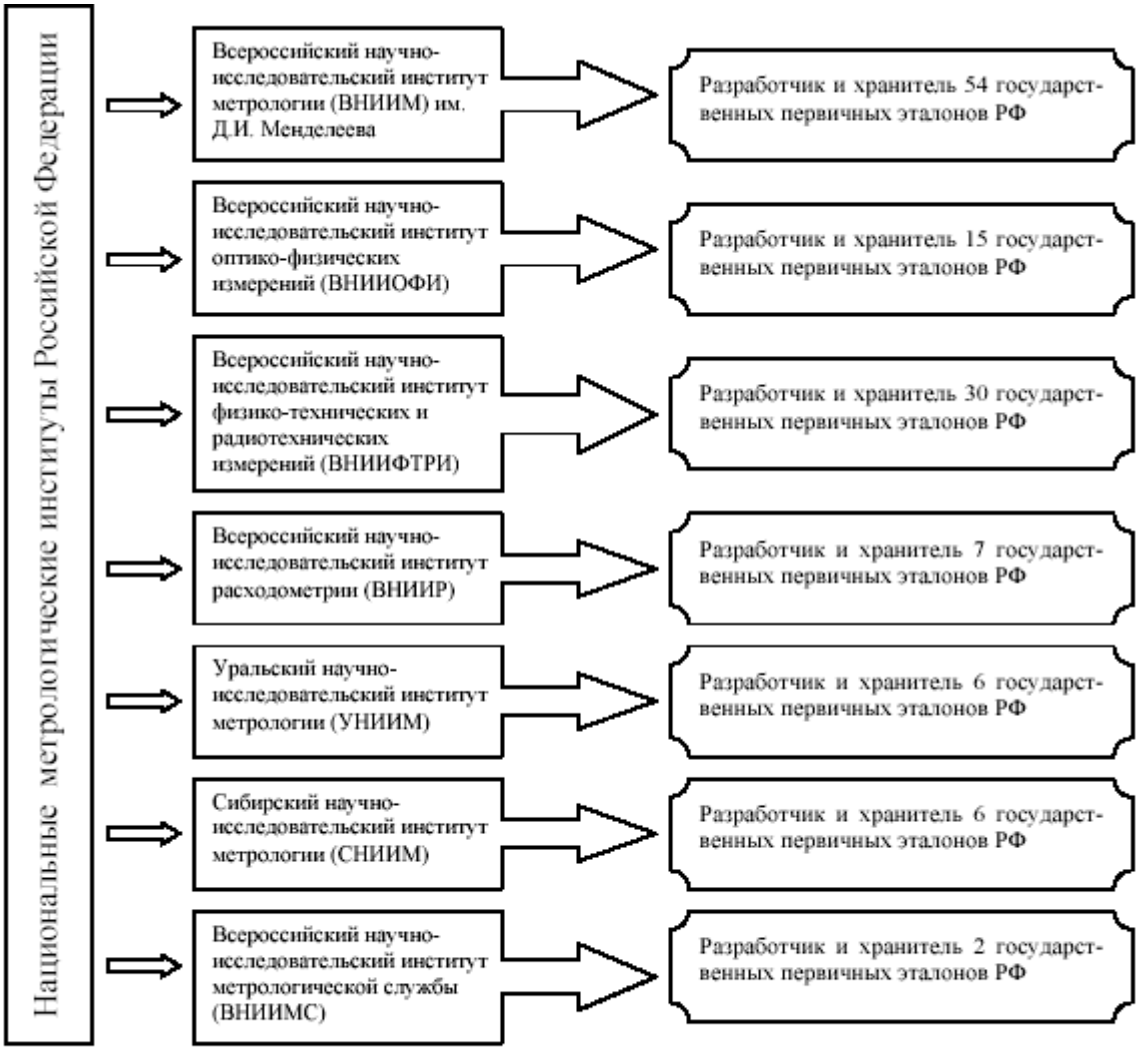


Рис. 5.4. Национальные метрологические институты РФ

Средства измерений.

На метрологические службы предприятий и организаций нормативно – правовым законодательством РФ возложен большой объем требований к обеспечению единства измерений (метрологическому обеспечению). Обеспечение единства измерений является областью деятельности, попадающей под действие федерального закона «О техническом регулировании» (ст. 7), поэтому требование по обеспечению единства измерений являются обязательными. Более того, при всей важности остальных требований только требования к обеспечению единства измерений могут быть проконтролированы внешними организациями. На сегодня в РФ эксплуатируется более 1,5 млрд СИ.

Все технические средства подразделяются на:

- измерительные;
- контрольные;
- испытательные;
- для мониторинга и измерений.

Под метрологическими характеристиками (МХ) понимают такие характеристики СИ, которые позволяют судить об их пригодности для измерений в известном диапазоне с известной точностью. В отличие от СИ приборы или вещества не имеющие нормированных МХ, называют индикаторами.

Средство измерения (СИ) – это техническое средство, предназначенное для измерений, имеющее нормированные метрологические характеристики воспроизводящее и(или) хранящее единицу ФВ, размер которой принимается неизменным (в пределах установленной погрешности) в течении известного интервала времени. (по РМГ 29-99)

***Средство измерения (*СИ)-** технические устройства, целью применения которых является воспроизведение и (или) измерение физических величин в установленных единицах с гарантированными метрологическими характеристиками (МХ). ГОСТ Р ИСО 9000/2001

Стандартизованное средство измерений - средство измерений, изготовленное и применяемое в соответствии с требованиями государственного или отраслевого стандарта. Обычно стандартизованные средства измерений подвергают испытаниям и вносят в Госреестр. *Стандартизованное средство измерений* - средство измерений, изготовленное и применяемое в соответствии с требованиями государственного или отраслевого стандарта.

Нестандартизованное средство измерений - средство измерений, стандартизация требований к которому признана нецелесообразной. *Нестандартизованное средство измерений* - средство измерений, стандартизация требований к которому признана нецелесообразной.

Тип средства измерений - совокупность средств измерений одного и того же назначения, основанных на одном и том же принципе действия, имеющих одинаковую конструкцию и изготовленных по одной и той же технической документации. Средства измерений одного типа могут иметь различные модификации (например, отличаться по диапазону измерении).

Метрологическая надежность средства измерений **–** надежность средства измерений в части сохранения его метрологической исправности.

К СИ относятся эталоны, меры, измерительные приборы и преобразователи величин, измерительные установки, измерительные системы и комплексы.

Меры – это СИ, воспроизводящие или хранящее физическую величину заданного размера. Меры могут быть **однозначными**, воспроизводящими одно значение физической величины (можно отнести стандартные образцы. СО состава и СО свойств), и **многозначными** – для воспроизведения плавно или дискретного ряда значений одной и той же физической величины (измерительный конденсатор переменной емкости, магазин емкостей, индуктивности и сопротивления, измерительные линейки) и **набор мер** - специально подобранный комплект однотипных элементов, применяемых не только по отдельности, но ив различных сочетаниях для воспроизведения ряда одноименных величин разного размера. Набор мер, конструктивно объединенных в единое устройство, в котором имеются приспособления для их соединения в различных комбинациях, называется **магазином мер (**примером такого набора может быть магазин электрических сопротивлений, магазин индуктивности).

Устройство сравнения (компаратор) – средство измерений, позволяющее сравнивать друг с другом меры однородных ФВ или показания измерительных приборов (фотореле, включающее (выключающее) уличное электрическое освещение).

Измерительные преобразователи – СИ, предназначенные для выработки сигнала измерительной информации в форме, удобной для передачи, дальнейшего преобразовании, обработки и хранения, но не доступной для непосредственного восприятия наблюдателем. Это термопары, измерительные трансформаторы и усилители, преобразователи давления. По месту, занимаемому в измерительной цепи, они делятся на первичные, промежуточные и т. п. Конструктивно они выполняются либо отдельными блоками, либо составной частью СИ. Не следует отождествлять измерительные преобразователи с преобразовательными элементами. Последние не имеют метрологических характеристик, как, к примеру, трансформатор тока или напряжения. По

виду входных и выходных величин различают:

- ***аналоговые,*** преобразующие одну аналоговую величину в другую аналоговую величину;
- ***аналого-цифровые*** **(АЦП)**, предназначенные для преобразования аналогового измерительного сигнала в цифровой код;
- ***цифро – аналоговые*** **(ЦАП)**, предназначенные для преобразования цифрового кода в аналоговую величину.

Измерительный прибор – СИ, предназначенное для переработки сигнала измерительной информации в другие, доступные для непосредственного восприятия наблюдателем формы. Различают приборы прямого действия (амперметры, вольтметры, манометры) и приборы сравнения (компараторы). Приборы прямого действия отображают измеряемую величину на показывающем устройстве, имеющем соответствующую градуировку в единицах этой величины. Приборы сравнения предназначаются для сравнения измеряемых величин с величинами, значения которых известны.

По способу отсчета измеряемой величины СИ делятся на показывающие (аналоговые, цифровые), регистрирующие (на бумажную или магнитную ленту) и т. п.

Измерительная установка – совокупность функционально объединенных СИ и вспомогательных устройств, расположенных в одном месте. Например, поверочные установки, установки для испытания электротехнических, магнитных и других материалов. Измерительная установка позволяет предусмотреть определенный метод измерения и заранее оценить погрешность измерения.

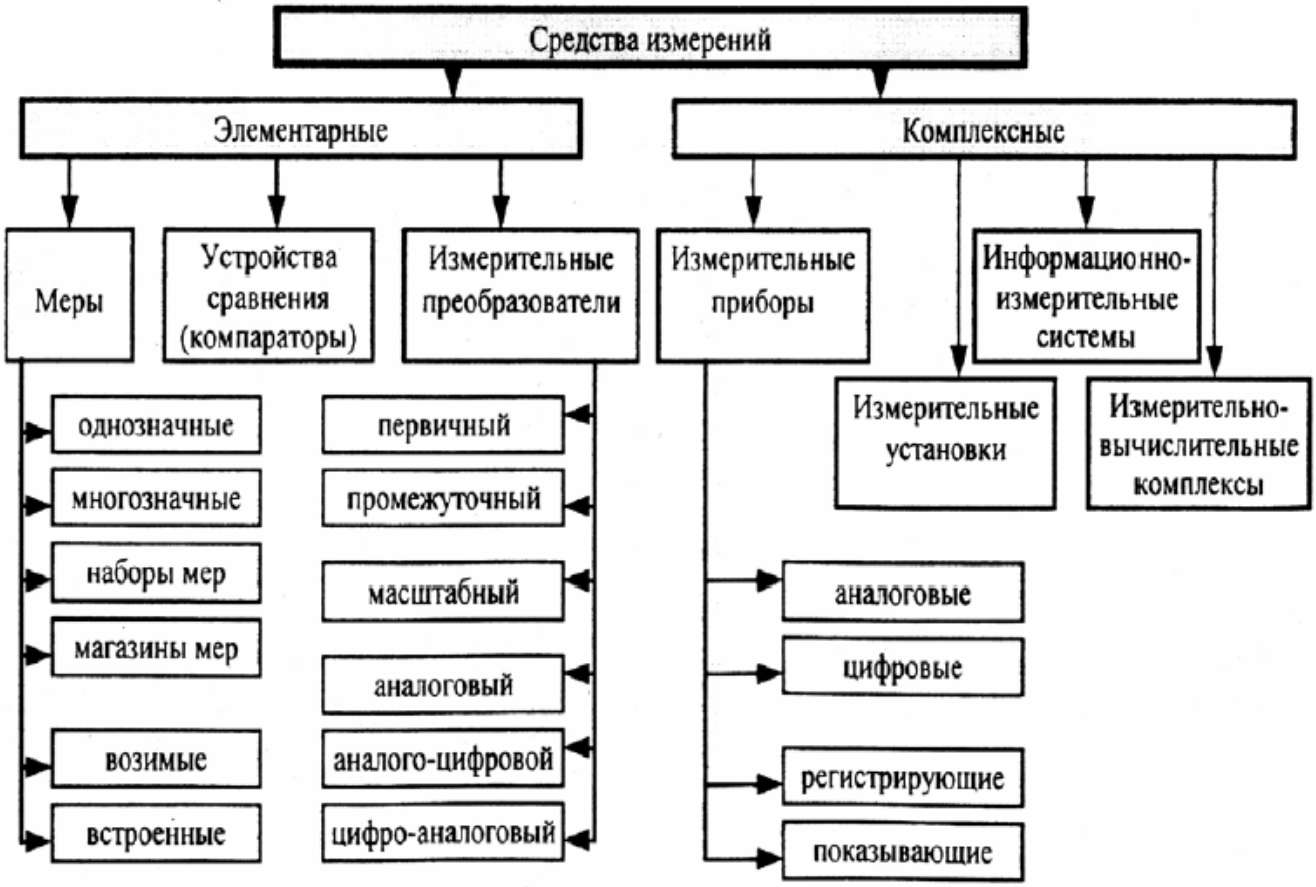


Рис. 6.2. Классификация средств измерений по их роли в процессе измерения и выполняемым функциям

Измерительная система (ИС) – это комплекс СИ и вспомогательных устройств с компонентами связи (проводные, телевизионные др.), предназначенный для выработки сигналов измерительной информации в форме, удобной для автоматической обработки, передачи и (или) использования в автоматических системах управления.

В отличие от измерительных установок, предусматривающих изменения режима и условий функционирования, измерительная система не воздействует на режимы работы, а предназначена только для сбора и (или) хранения информации. Частными случаями измерительной системы являются:

• ***информационно-вычислительные комплексы (ИВК)*** – функционально объединенная совокупность СИ, компьютера и вспомогательные устройства, предназначенная для выполнения в составе измерительной системы конкретной измерительной задачи;

• ***информационно-измерительные системы (ИИС)*** – совокупность функционально объединенных СИ, СВТ и вспомогательных устройств, соединенных между собой каналами связи, предназначенных для выработки сигналов измерительной информации о ФВ, свойственных данному объекту, в форме, удобной для автоматической обработки, передачи и (или) использования ее в автоматических системах управления.

• ***виртуальные приборы*** (иногда их называют компьютерно – измерительными системами – КИС). Виртуальный прибор состоит из персонального компьютера с программным обеспечением и встроенной в него аналого-цифровой платой сбора данных

При организации поверки рабочих СИ используют различные эталоны и образцовые СИ.

Контрольное оборудование – техническое, программное средство (текстовые программы), вещество или материал, предназначенные для контроля количественных и (или) качественных характеристик продукции, посредством использования и на основании показаний (результатов выполнения) которых принимается решение о соответствии (несоответствии) продукции установленным требованием. ГОСТ Р 9001 - 1996

На предприятиях наиболее распространено такое контрольное оборудование, как индикаторы, средства допускаемого контроля (калибры, шаблоны, пробки, скобы и т.д).

Индикатор – техническое средство или вещество, предназначенное для наличия какой – либо физической величины или превышения уровня ее порогового значения.

Например:

- индикаторами наличия (или отсутствия) сигнала может служить осциллограф или вольтметр;
- при химических реакциях – лакмусовая бумага;
- в области ионизирующих излучений индикатор часто звуковой и (или) световой сигнал о превышении уровнем радиации его порогового значения.

Средства допускаемого контроля не являются СИ и должны быть отнесены к контрольному оборудованию.

Тема 1.4. Стандартизация в системе технического контроля и измерения.

Вопросы: 1. основные объекты стандартизации СТК;
2. виды стандартов;
3. основополагающие принципы контроля и измерения.

А.Д. Никифоров, Т.А. Бакиев «Метрология, стандартизация и сертификация» стр 181.

Тема 1.5. Метрологический надзор за средствами обеспечения.

Сертификация средств измерений.

В России создана Система сертификации средств измерений, которая носит добровольный характер и удостоверяет соответствие измерительных средств Заявителей метрологическим правилам и нормам. При организации Системы принимались во внимание и в большой степени учитывались нормативные документы международных организаций ИСО, МЭК, Системы сертификации ГОСТ Р.

Организационно в Систему входят: Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (**Ростезрегулирование)** — Центральный орган системы, Координационный Совет, Апелляционный комитет, Научно-методический центр — Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы (ВНИИМС), органы по сертификации, испытательные лаборатории (центры) средств измерений.

Основные цели Системы: обеспечение единства измерений, содействие единства измерений.

Основные задачи Системы:

1. проверка и подтверждение соответствия средств измерений установленным в распространяющихся на них нормативных документах метрологическим нормам и требованиям;
2. проверка обеспеченности сертифицируемых средств измерения методами и средствами калибровки для передачи размеров от утвержденных Госстандартом России эталонов;
3. проверка соответствия средств измерений дополнительными требованиями, указанными заявителем.

Система открыта для вступления и участия в ней юридических лиц. Предусмотрен свободный доступ изготовителям, общественным организациям, органам по сертификации, испытательным лабораториям, а также всем другим заинтересованным предприятиям, организациям и отдельным лицам к информации о деятельности в Системе, ее правилах, участниках, результатах аккредитации, сертификации. Система обеспечивает конфиденциальность информации, составляющей коммерческую тайну.

Сертификацию средств измерений осуществляют аккредитованные органы по сертификации средств измерений с учетом результатов испытаний, проведенных аккредитованными на техническую компетентность и независимость испытательными лабораториями. Проведение испытаний в лабораториях, аккредитованных только на техническую компетентность, допускается при наличии лицензионного соглашения с органом по сертификации, который в таких ситуациях несет ответственность за объективность и достоверность результатов. Аккредитацию органов по сертификации проводит Центральный орган Системы.

Сертификат соответствия выдает заявителю Центральный орган Системы или орган по сертификации на основе лицензионного соглашения с Центральным органом: они устанавливают и срок действия сертификата. Центральный орган Системы организует инспекционный контроль за работой аккредитованных органов по сертификации.

Введение в действие Системы сертификации средств измерений основано на соответствующих рекомендациях по порядку проведения работ, аккредитации органов по сертификации, Реестру Системы (МИ 2277—93—МИ 2279—93).

Порядок проведения сертификации в общем случае включает:

- представление заявителем в Центральный орган заявки на проведение сертификации;
- рассмотрение заявки и принятие по ней решения;
- направление заявителю решения по заявке;

- проведение испытаний;
- сертификацию производства или системы качества, если это предусмотрено принятой схемой сертификации;
- анализ полученных результатов и принятие решения о возможности выдачи сертификата соответствия;
- регистрацию материалов испытаний и выдачу сертификата соответствия;
- информацию о результатах сертификации.

Текстовые программы – программные средства, позволяющие по результатам своей работы сделать заключение о соответствии (несоответствии) программной и (или) аппаратной частей продукции установленным требованиям.

Форму подтверждения соответствия контрольного оборудования установленным требованиям целесообразно называть проверкой в отличии от поверки и калибровки СИ и аттестации испытательного оборудования.

Метрологическая аттестация – признание средства измерений (испытаний) узаконенным для применения на основании тщательных исследований метрологических свойств этого средства.

При аттестации обязательно указываются метрологическое назначение и метрологические характеристики средства измерения. Метрологической аттестации подвергаются СИ, не подлежащие государственным испытаниям или утверждению типа органами Государственной метрологической службы, а также опытные образцы СИ, измерительные приборы, выпускаемые или импортируемые в единичных экземплярах или мелкими партиями, измерительные системы и их каналы.

Поверка средств измерений - совокупность операций, выполняемых органами Государственной метрологической службы или другими уполномоченными органами и организациями с целью определения пригодности и подтверждения соответствия СИ установленным обязательным требованиям.

Поверки средств измерений, признанных годными к применению, оформляют выдачей *свидетельства о поверке,* нанесением *поверительного клейма* или иными способами, установленными нормативными документами по поверке. Другими официально уполномоченными органами, которым может быть предоставлено право проведения поверки, являются аккредитованные метрологические службы юридических лиц.

Аккредитация на право поверки средств измерений проводится уполномоченным на то государственным органом управления.

Первичная поверка средств измерений - поверка, выполняемая при выпуске средства измерений из производства или после ремонта, а также при ввозе средства измерений из-за границы, при продаже.

Периодическая поверка средств измерений - поверка средств измерений, находящихся в эксплуатации или на хранении, выполняемая через установленные межповерочные интервалы времени.

Межповерочные интервалы для периодической поверки устанавливаются нормативными документами по поверке в зависимости от стабильности того или иного средства измерений и могут устанавливаться от нескольких месяцев до нескольких лет.

Калибровка средств измерений – совокупность операций, выполняемых с целью определения и подтверждения действительных значений метрологических характеристик и/или пригодности к применению средства измерения, не подлежащего государственному контролю и надзору. Результаты калибровки средств измерений удостоверяются *калибровочным знаком,* наносимым на средства измерений, или *сертификатом о калибровке,* а также записью в эксплуатационных документах. Сертификат о калибровке представляет собой документ, удостоверяющий факт и результаты калибровки средства измерений, который выдается организацией, осуществляющей калибровку.

Принципиальное отличие калибровки от поверки состоит в следующем: *при калибровке определяются и подтверждаются действительные характеристики средства измерения; при поверке определяется и подтверждается соответствие средства измерения установленным требованиям.*

Погрешность метода измерений - составляющая систематической погрешности измерений, обусловленная несовершенством принятого метода измерений. Вследствие упрощений, принятых в уравнениях для измерений, нередко возникают существенные погрешности, для компенсации действия которых следует вводить поправки. Погрешность метода иногда называют *теоретической погрешностью.* Иногда погрешность метода может проявляться как случайная

Самостоятельная работа реферат. Средства измерений в РФ.

Вопрос № 1 *Средство измерения (или комплекс СИ), обеспечивающее воспроизведение и хранение единицы с целью передачи ее размера другим СИ:*

- первичный эталон;
- эталон копия;
- эталон единицы величины. **Ответ:** эталон копия.

Обеспечение правильной передачи размера единиц физической величины во всех звеньях метрологической цепи осуществляется посредством поверочных схем.

Поверочная схема – это нормативный документ, устанавливающий соподчинение средств измерений, участвующих в передаче размера единицы от эталона к рабочим СИ с указанием методов и погрешности при передаче.

Основные положения о поверочных схемах приведены в ГОСТ 8.061–80. «ГСИ. Поверочные схемы. Содержание и построение». Поверочные схемы делятся на государственные, ведомственные и локальные.

Государственная поверочная схема распространяется на все средства измерения данной ФВ, имеющиеся в стране. Она разрабатывается в виде государственного стандарта, состоящего из чертежа поверочной схемы и текстовой части, содержащей пояснения к чертежу.

Локальная поверочная схема распространяется на средства измерения данной ФВ, применяемые в регионе, отрасли, ведомстве или на отдельном предприятии. Они не должны противоречить государственным схемам для СИ одних и тех же величин. Они могут быть составлены при отсутствии государственной поверочной схемы. В них допускается указывать конкретные типы (экземпляры) средств измерений. Ведомственная и локальная поверочные схемы оформляют в виде чертежа, элементы которого приведены на рис.

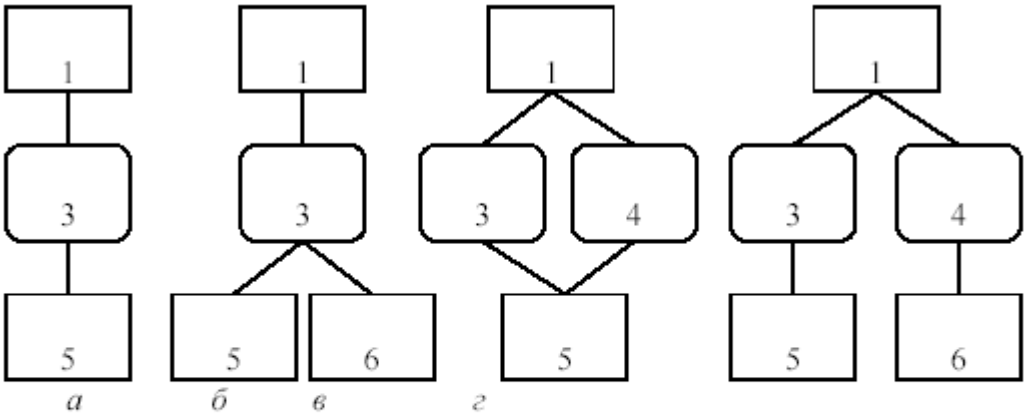


Рис. 5.9. Элементы графического изображения поверочных схем при передаче размера: а – от эталона 1 к объекту 5 методом 3; б – от эталона 1 к объектам поверки 5 и 6 методом 3; в – от эталона 1 к объекту поверки 5 методом 3 или 4; г – от эталона 1 к объекту поверки 5 методом 3 и объекту поверки 6 методом 4.

Поверочная схема устанавливает передачу размера единиц одной или нескольких взаимосвязанных величин. Она должна включать не менее двух ступеней передачи размера. Поверочную схему для средств измерения одной и той же величины, существенно отличающихся по диапазонам измерений, условиям применения и методам поверки, а также для средств измерений нескольких ФВ допускается подразделять на части.

На чертежах поверочной схемы должны быть указаны:

- . наименования СИ и методов поверки;
- . номинальные значения ФВ или их диапазоны;
- . допускаемые значения погрешностей СИ;
- . допускаемые значения погрешностей методов поверки.

Правила расчета параметров поверочных схем и оформления чертежей этих схем приведены в ГОСТ 8.061–80 «ГСИ. Поверочные схемы. Содержание и построение» и в рекомендациях МИ 83–76 «Методика определения параметров поверочных схем». В поверочных схемах приводятся различные способы поверки средств измерений.

Вопрос № 2 *Первый в мире официально утвержденный эталон – это:*

- килограмм архива;
- эталон метра;
- эталон массы. **Ответ:** килограмм архива.

Вопрос № 3 *Средства измерения не подлежит поверке. Какой способ применим для контроля его метрологических характеристик?*

- испытания;

- сличение с национальным эталоном;
- калибровка. **Ответ:** калибровка.

Вопрос № 4 *Для подтверждения пригодности СИ осуществляется:*

- калибровка;
- ведомственная поверка;
- метрологическая аттестация. **Ответ:** ведомственная поверка.

Тема 1.6. Метрологическое обеспечение.

Под метрологическим обеспечением понимается установление и применение научных и организационных основ, технических средств, правил и норм, необходимых для достижения единства и требуемой точности измерений.

Метрологическое обеспечение измерений всегда включает в себя ряд регламентирующих операций:

- задание требований к показателям достоверности результатов измерений;
- планирование измерений при разработке методик выполнения измерений;
- выбор средств измерений и измерительного оборудования с учетом заданных показателей достоверности результатов измерений;
- статистическая обработка результатов измерений и оценка достоверности их результатов;
- организация и проведение контроля показателей достоверности результатов измерений. В частности организация и проведение измерений в других местах (межлабораторные сличения).

Вся метрологическая деятельность в РФ опирается на конституционную норму (ст.71), которая устанавливает, что в федеральном ведении находятся стандарты, эталоны, метрическая система и исчисление времени, и закрепляет централизованное руководство основными вопросами законодательной метрологии, такими, как установление единиц ФВ, эталонов и связанных с ними метрологических основ. В рамках подтверждения этой конституционной нормы были приняты Федеральные законы РФ «Об обеспечении единства измерений» и «О техническом регулировании», разъясняющие и детализирующие основы метрологической деятельности в РФ. Закон устанавливает, что государственное управление деятельностью по обеспечению единства измерений в РФ осуществляет Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии и определяет его цели, задачи, компетенцию, ответственность и полномочия.

Международные организации по метрологии.

Международная организация мер и весов. Испытания и контроль качества продукции, сертификация, аккредитация метрологических лабораторий сопряжены с действиями, основанными на национальных системах измерений. При оценке соответствия продукции требованиям стандартов осуществляются измерения различных параметров, начиная от характеристик самой продукции до параметров внешних воздействий при ее хранении, транспортировке и использовании. При сертификационных испытаниях, устанавливающих соответствие товара обязательным требованиям, методика и практика измерений прямо сказываются на сопоставимости результатов, что непосредственно связано с признанием сертификата. Следовательно, **метрология будет обеспечивать интересы международной торговли, если соблюдается единство измерений как необходимое условие сопоставимости результатов испытаний и сертификации продукции. Эта задача и является важнейшей в деятельности международных организаций по метрологии, благодаря усилиям которых в большинстве стран мира принята Международная система единиц физических величин (СИ), действует сопоставимая терминология, приняты рекомендации по способам нормирования метрологических характеристик средств измерений, по испытаниям средств измерений перед выпуском серийной продукции. Международные метрологические организации работают в контакте с ICO и МЭК, что соответствует более широкому международному распространению единства измерений**.

Наиболее крупные международные метрологические организации — Международная организация мер и весов (МОМВ) и Международная организация законодательной метрологии (МОЗМ).

В 1875г. 17 странами (в том числе и Россией) была подписана Метрическая конвенция, цель которой — унификация национальных систем единиц измерений и установление единых фактических этапов длины и массы (метра и килограмма). **На основе этой Конвенции была создана межправительственная Международная организация мер и весов. Официальный язык организации — французский.** Среди инициаторов создания организации была Петербургская Академия наук. Метрическая конвенция действует по сей день. Членами ее состоят около 50 государств мира. **В соответствии с Конвенцией было создано Международное бюро мер и весов (МБМВ) — первая международная научно-исследовательская лаборатория, которая хранит и поддерживает международные эталоны: прототипы метра и килограмма, единицы ионизирующих излучений, электрического сопротивления и др. Деятельностью МБМВ руководит Международный комитет мер и весов (МКМВ). Главная практическая задача МБМВ — сличение различных единиц измерений. Фактически МБМВ координирует деятельность метрологических организаций более 100 государств.**

Научное направление работы организации — совершенствование метрической системы измерений. МБМВ постоянно совершенствует международные эталоны, разрабатывает и применяет новые методы и средства точных измерений, создает новые и заменяет устаревшие концепции основных единиц измерений, координирует метрологические исследования в странах-членах.

Программы научной и практической деятельности МБМВ утверждает Генеральная конференция по мерам и весам — высший международный орган по вопросам установления единиц, их определений и методов воспроизведения. В ее работе участвуют все страны, присоединившиеся к Конвенции. Генеральная конференция собирается не реже одного раза в четыре года. В промежутках между конференциями работой МОМВ руководит избираемый на конференции Международный комитет мер и весов. В состав комитета входят крупнейшие физики и метрологи мира, всего 18 членов. В составе Международного комитета мер и весов работают 8 Консультативных комитетов, которые подготавливают материалы и решения для генеральных конференций.

Важным следствием участия в работе МОМВ является синхронный переход стран на новые единицы измерения или новые эталоны основных единиц. Участие России в МОМВ положительно сказывается на сохранении позиций и международного авторитета российской метрологии и содействует процессу присоединения России к ВТО и вступления в Европейский союз.

Международная организация законодательной метрологии. Международная организация законодательной метрологии (МОЗМ) учреждена на основе межправительственной Конвенции, где Россия участвует как правопреемница СССР. Организация объединяет более 80 государств. **Цель МОЗМ** — разработка общих вопросов законодательной метрологии, в том числе установление классов точности средств измерений; обеспечение единообразия определения типов, образцов и систем измерительных приборов; рекомендации по их испытаниям для унификации метрологических характеристик, порядок проверки и калибровки средств измерений; гармонизация поверочной аппаратуры, методов сличения, проверок и аттестация эталонных, образцовых и рабочих измерительных приборов; выработка оптимальных форм организации метрологических служб и обеспечение единства государственных предписаний по их ведению; установление единых принципов подготовки кадров в области метрологии.

На 4-й Международной конференции МОЗМ в 1972г. ее цели были дополнены более обобщенной формулировкой, отражающей суть основных задач международного сотрудничества. На последующих конференциях задачи дополнялись в соответствии с развитием сертификации, а также стандартизации систем управления качеством на основе международных стандартов ИСО серии 900.

Высший руководящий орган МОЗМ — Международная конференция законодательной метрологии, которая созывается раз в четыре года. Решения МОЗМ носят рекомендательный характер и лишь морально обязуют страны внедрить их.

Россию в МОЗМ представляют Госстандарт РФ, а также 12 министерств и ведомств. Участие в МОЗМ дает возможность активно влиять на содержание принимаемых документов, добиваясь их соответствия российским метрологическим стандартам, позволяет совершенствовать метрологическую работу в стране, гармонизировать ее с международными правилами и нормами, что необходимо для вхождения в ВТО.

Особо следует отметить деятельность МОЗМ по сертификации средств измерений. Сертификат МОЗМ — это документ, подтверждающий соответствие средства измерений определенной Международной рекомендации (МР) МОЗМ. МР содержит технические требования, описание процедуры испытаний и форму отчета по испытаниям. Сертификат МОЗМ дает гарантию изготовленным средствам измерений в том, что изделие соответствует международным требованиям, которые признаются большинством государств мира.

Основные международные нормативные документы по метрологии. Для реализации на практике единства измерений в международном масштабе необходимы соответствующие нормативные документы, устанавливающие рекомендации, позволяющие обеспечить единство измерений, и введенные в национальные системы нормы и правила в области метрологии. Международные нормативные документы по содержанию и области применения охватывают четыре составляющие метрологической практики:

- терминологию в области метрологии;
- единицы величин, их наименование, обозначение и определение;
- требования к метрологическим характеристикам средств измерений;
- способы выражения погрешностей результатов измерений величин.

Европейские организации по метрологии.

Европейская метрологическая организация (ЕВРОМЕТ), созданная в 1987 г. , объединяет страны – члены ЕС. Ее цель – развитие более тесного сотрудничества между странами по совершенствованию эталонов в рамках децентрализованных метрологических структур; оптимизация использования национальных ресурсов и служб для ускорения внедрения разработок по метрологии; улучшение качества измерительных служб и др. ЕВРОМЕТ ведет исследовательскую работу в области фундаментальных констант, методов измерений самых высоких уровней точности, создание эталонов.

Западноевропейское объединение по законодательной метрологии (ВЕЛМЕТ) основано с целью координации деятельности национальных служб законодательной метрологии стран ЕС для устранения препятствий в торговле.

В 1990 г. 13 стран подписали Меморандум о взаимопонимании, который носит рекомендательный характер. В соответствии с меморандумом создан Комитет ВЕЛМЕТ, работающий по своим процедурным правилам. ВЕЛМЕТ не имеет собственного финансирования, каждый член объединения свою деятельность финансирует самостоятельно.

Западноевропейское объединение по калибровке (EAL) создано в 1989 г. странами – членами ЕС с целью содействия взаимному признанию национальных сертификатов о калибровке СИ, не подлежащих государственному метрологическому контролю и надзору. Членами объединения являются калибровочные национальные службы.

Цели и задачи организации изложены в Меморандуме о взаимопонимании, который подписали представители 15 стран. Объединение не имеет постоянного места пребывания. Секретариат находится в той стране, чей представитель избран секретарем (сроком на четыре года). Нет у организации и собственного бюджета, а необходимые расходы несут национальные калибровочные службы стран – членов.

В области метрологии работают и другие международные организации: МККР — Международный консультативный комитет по радиосвязи, МККТТ — Международный консультативный комитет по телефонии и телеграфии, ИКАО — Международная организация гражданской авиации, МАГАТЭ — Международное агентство по атомной энергии, КОСПАР — Комитет по исследованию космического пространства.

СПИСОК ОСНОВНЫХ ГОСУДАРСТВЕННЫХ СТАНДАРТОВ И НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ В ОБЛАСТИ МЕТРОЛОГИИ

Государственные стандарты

1. ГОСТ 8.009–84 ГСИ. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений.
2. ГОСТ 8.016–81 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерения плоского угла.
3. ГОСТ 8.019–85 ГСИ. Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений тангенса угла потерь.
4. ГОСТ 8.021–84 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная первичная схема для средств измерения массы.

5. ГОСТ 8.022–91 ГСИ. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне Н0-16-30 А.
6. ГОСТ 8.023–90 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений световых величин непрерывного и импульсного излучения.
7. ГОСТ 8.027–89 ГСИ. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений электродвижущей силы и постоянного напряжения.
8. ГОСТ 8.028–86 ГСИ. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления.
9. ГОСТ 8.029–80 ГСМ. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений индуктивности.
10. ГОСТ 8.050–73 ГСИ. Нормальные условия выполнения линейных и угловых измерений.
11. ГОСТ 8.057–80 ГСИ. Эталоны единиц физических величин. Основные положения.
12. ГОСТ 8.061–80 ГСИ. Поверочные схемы. Содержание и построение.
13. ГОСТ 8.065–85 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы.
14. ГОСТ 8.109–83 ГСИ. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений коэффициента амплитудной модуляции высокочастотных колебаний.
15. ГОСТ 8.129–99 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты.
16. ГОСТ 8.132–74 ГСИ. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений силы тока 0,04-300 А в диапазоне частот 0,1-300 МГц,
17. ГОСТ 8.144–75 ГСИ. Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений магнитной индукции в диапазоне 0,05-2 Тл.
18. ГОСТ 8.157–75 ГСИ. Шкалы температурные практические,
19. ГОСТ 8.188–85 ГСИ. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений магнитной индукции в диапазоне 0,1-10 Тл.
20. ГОСТ 8.207–76 ГСИ. Прямые измерения с многократными наблюдениями. Методы обработки результатов наблюдений. Основные положения.
21. ГОСТ 8,256–77 ГСИ. Нормирование и определение динамических характеристик аналоговых средств измерения. Основные положения,
22. ГОСТ 8,268–77 ГСИ. Методика выполнения измерений при определении статических магнитных характеристик магнитотвердых материалов.
23. ГОСТ 8.310–90 ГСИ. Государственная служба стандартных справочных данных. Основные положения.
24. ГОСТ 8.315–97 ГСИ. Стандартные образцы состава и свойств веществ и материалов. Основные положения.
25. ГОСТ 8.371–80 ГСИ. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений электрической емкости.
26. ГОСТ 8.372–80 ГСИ. Эталоны единиц физических величин. Порядок разработки, утверждения, регистрации, хранения и применения.
27. ГОСТ 8,377–80 ГСИ. Материалы магнитомягкие. Методики выполнения измерений при определении статических магнитных характеристик.
28. ГОСТ 8.381–80 ГСИ. Эталоны. Способы выражения погрешностей. 29. ГОСТ 8.395–80 ГСИ. Нормальные условия измерений при поверке. Общие требования.
30. ГОСТ 8.401–80 ГСИ. Классы точности средств измерений. Общие требования.
31. ГОСТ 8.417–81 ГСИ. Единицы физических величин.
32. ГОСТ 8.498–83 ГСИ. Государственный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений электрической добротности.
33. ГОСТ 8.508–84 ГСИ. Метрологические характеристики средств измерений и точностные характеристики средств автоматизации ГСП. Общие методы оценки и контроля.
34. ГОСТ 8.525–85 ГСИ. Установки высшей точности для воспроизведения единиц физических величин. Порядок разработки, аттестации, регистрации, хранения и применения.
35. ГОСТ 8.532–85 ГСИ. Стандартные образцы состава веществ и материалов. Порядок межлабораторной аттестации.
36. ГОСТ 8.558–93 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерения температуры.
37. ГОСТ 1954–82. Меры электродвижущей силы. Элементы нормальные. Общие технические условия.
38. ГОСТ 2575–88. Меры плоского угла призматические. Общие технические условия.
39. ГОСТ 9038–90. Меры длины концевые плоскопараллельные. Технические условия.
40. ГОСТ 11113–82. Генераторы импульсов измерительные. Общие технические требования и методы испытаний.
41. ГОСТ 12635–67. Материалы магнитомягкие высокочастотные. Методы испытаний в диапазоне частот от 10Гц до 1 НГц.
42. ГОСТ 12636–67. Материалы магнитомягкие высокочастотные. Методы испытаний в диапазоне частот от 1 до 200 МГц.
43. ГОСТ 12637–67. Материалы магнитомягкие высокочастотные. Методы испытаний в диапазоне частот от 200 до 2000 МГц.
44. ГОСТ 12997–84. Изделия ГСП. Общие технические условия.
45. ГОСТ 13033–84 ГСП. Приборы и средства автоматизации электрические аналоговые. Общие технические условия.
46. ГОСТ 14014–91. Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний.
47. ГОСТ 16263–70 ГСИ. Метрология. Термины и определения (отменен с 01.01.2001).
48. ГОСТ 16465–70. Сигналы радиотехнические измерительные. Термины и определения.
49. ГОСТ 16504–81. Система государственных испытаний продукции. Испытание и контроль качества продукции. Основные термины и определения.

50. ГОСТ 18242–72. Статистический приемочный контроль по альтернативному признаку. Планы контроля.
51. ГОСТ 18353–79. Контроль неразрушающий. Классификация видов и методов.
52. ГОСТ 20504–81. Система унифицированных типовых конструкций агрегатных комплексов ГСП. Типы и основные размеры.
53. ГОСТ 20906–75. Средства измерений магнитных величин. Термины и определения.
54. ГОСТ 22261–94. Средства измерения электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
55. ГОСТ 23217–78. Приборы электроизмерительные аналоговые с непосредственным отсчетом. Наносимые условные обозначения.
56. ГОСТ 24026–80. Исследовательские испытания. Планирование эксперимента. Термины и определения.
57. ГОСТ 24289–80. Контроль неразрушающий вихретоковый. Термины и определения.
58. ГОСТ 24450–80. Контроль неразрушающий магнитный. Термины и определения.
59. ГОСТ 24555–81. Система государственных испытаний продукции. Порядок аттестации испытательного оборудования. Основные положения.
60. ГОСТ 24855–81. Преобразователи измерительные тока, напряжения мощности, частоты, сопротивления аналоговые. Общие технические условия.
61. ГОСТ Р 22.2.04–94. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Техногенные аварии и катастрофы. Метрологическое обеспечение контроля состояния сложных технических систем. Основные положения и правила.
62. ГОСТ Р 8.561–96 ГСИ. Метрологическое обеспечение банковских технологий.
63. ГОСТ Р 8.563–96 ГСИ. Методики выполнения измерений.
64. ГОСТ Р 8.565–96 ГСИ. Метрологическое обеспечение эксплуатации атомных станций. Основные положения.
65. ГОСТ Р 8.568–97 ГСИ. Аттестация испытательного оборудования.
66. ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025–2000. Общие требования к компетенции испытательных и калибровочных лабораторий.

Рекомендации по метрологии

67. МИ 81–76. Методика планирования наблюдений и оценки показателей надежности.
68. МИ 83–76. Методика определения параметров поверочных схем.
69. МИ 187–86. Методика. Критерии качества поверки средств измерений.
70. МИ 188–86. Методика установления допускаемой погрешности поверки средств измерений.
71. МИ 222–80. Методика расчета метрологических характеристик измерительных каналов информационно-измерительных систем по метрологическим характеристикам компонентов.
72. МИ 641–84. Расчет значений критериев качества поверки средств измерений методами программного моделирования.
73. МИ 1202–86 ГСП. Приборы и преобразователи измерительные напряжения, тока и сопротивления цифровые. Общие требования к методике поверки.
74. МИ 1314–86 ГСИ, Порядок проведения метрологической экспертизы технических заданий на разработку средств измерений.
75. МИ 1317–86. Результаты и характеристики погрешностей измерений. Форма представления. Способы использования при испытании образцов продукции и контроля их параметров.
76. МИ 1552–86 ГСИ. Измерения прямые однократные, Оценивание погрешностей результатов измерений.
77. МИ 1604–87 ГСИ. Меры длины концевые плоскопараллельные. Общие требования к методикам поверки.
78. МИ 1872–88 ГСИ. Межповерочные интервалы образцовых средств измерений. Методика определения и корректировки.
79. МИ 1888–88 ГСИ. Нормальные условия измерений в гибких производственных системах.
80. МИ 1935–88 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот 9 2 10 3 10 1 . . . . Гц.
81. МИ 1949–88 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений угла фазового сдвига между двумя электрическими напряжениями в диапазоне частот 7 2 10 2 10 1 . . . . Гц.
82. МИ 1951–89 ГСИ. Динамические измерения. Термины и определения.
83. МИ 1967–89 ГСИ. Выбор методов и средств измерений при разработке методик выполнения измерений. Общие положения.
84. МИ 2005–89 ГСИ. Порядок проведении работ по взаимному признанию государственных испытаний и поверки средств измерений.
85. МИ 2060–90 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерения длины в диапазоне 50 10 1 6 К . . м и длин волн в диапазоне 0,2... 50 мкм.
86. МИ 2083–90 ГСИ. Измерения косвенные. Определение результатов измерений и оценивание их погрешностей.
87. МИ 2090–99 ГСИ. Определение динамических характеристик линейных аналоговых средств измерений с сосредоточенными параметрами. Общие положения.
88. МИ 2091–90 ГСИ. Измерения физических величин. Общие требования.
89. МИ 2097–90 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений электрической емкости в диапазоне частот 1 – 100 МГц.
90. МИ 2146-98 ГСИ. Порядок разработки и требования к содержанию программ испытаний средств измерений для целей утверждения их типа.
91. МИ 2168–91 ГСИ. ИИС. Методика расчета метрологических характеристик измерительных каналов по метрологическим характеристикам линейных аналоговых компонентов.
92. МИ 2174–91 ГСИ. Аттестация алгоритмов и программ обработки данных при измерениях. Основные положения.
93. МИ 2175-91 ГСИ. Градуировочные характеристики средств измерений. Методы построения, оценивание погрешностей.
94. МИ 2177–91. Измерения и измерительный контроль. Сведения о погрешностях измерений в конструкторской и технической документации.
95. МИ 2187–92 ГСИ. Межповерочные и межкалибровочные интервалы средств измерений. Методика определения.
96. МИ 2230–92 ГСИ. Методика количественного обоснования поверочных схем при их разработке.

97. МИ 2232–2000 ГСИ. Обеспечение эффективности измерений при управлении технологическими процессами. Оценивание погрешности измерений при ограниченной исходной информации.
98. МИ 2233–2000 ГСИ. Обеспечение эффективности измерений при управлении технологическими процессами. Основные положения.
99. МИ 2240–98 ГСИ. Анализ состояния измерений, контроля и испытаний на предприятии, в организации, объединении. Методика и порядок проведения работы.
100. МИ 2246–93 ГСИ. Погрешности измерений. Обозначения.
101. МИ 2258–93 ГСИ. Стандартные образцы. Оценивание метрологических характеристик с использованием эталонов и образцовых средств измерений.
102. МИ 2266–2000 ГСИ. Обеспечение эффективности измерений при управлении технологическими процессами. Создание и использование баз данных о метрологических характеристиках
средств измерений.
103. МИ 2267–2000 ГСИ. Обеспечение эффективности измерений при управлении технологическими процессами. Метрологическая экспертиза технической документации.
104. МИ 2284–94 ГСИ. Документация поверочных лабораторий.
105. МИ 2301–2000 ГСИ. Обеспечение эффективности измерений при управлении технологическими процессами. Методы и способы повышения точности измерений
106. МИ 2307–94 ГСИ. Программа и методика ускоренных испытаний с целью подтверждения межповерочных интервалов.
107. МИ 2322–99 ГСИ. Типовые нормы времени на поверку средств измерений
108. МИ 2365–96 ГСИ. Шкалы измерений. Основные положения. Термины и определения.
109. МИ 2377–98 ГСИ. Разработка и аттестация методик выполнения измерений.
110. МИ 2378–96 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений магнитных потерь в магнито-мягких материалах в диапазоне частот от 50 до 5 10 2 . Гц.
111. МИ 2455–98 ГСИ. Основные требования к метрологическому обеспечению при предоставлении услуг по техническому обслуживанию и ремонту автомототранспортных средств (АМТС).
112. МИ 2492–98 ГСИ. Порядок аккредитации метрологических служб юридических лиц на техническую компетентность в осуществлении метрологического надзора.
113. МИ 2500–98 ГСИ. Основные положения метрологического обеспечения на малых предприятиях.

Руководящие документы

114. РД 50–160–9. Внедрение и применение ГОСТ 8.417–81 «ГСИ. Единицы физических величин».
115. РД 50–453–84. Характеристики погрешности средств измерений в реальных условиях эксплуатации. Методы расчета.
116. РД 50–660–88 ГСИ. Документы на методики средств измерений.

Правила по метрологии

117. ПР 50–732–93 ГСИ. Типовое положение о метрологической службе государственных органов управления РФ и юридических лиц.
118. ПР 50.2.002–94 ГСИ. Порядок осуществления государственного метрологического надзора за выпуском, состоянием и применением средств измерений, аттестованных методиками выполнения измерений, эталонами и соблюдением метрологических правил и норм.
119. ПР 50.2.003–94 ГСИ. Порядок осуществления государственного метрологического контроля за количеством товаров, отчуждаемых при совершении торговых операций.
120. ПР 50.2.004–94 ГСИ. Порядок осуществления государственного метрологического контроля за количеством фасованных товаров в упаковках любого вида при их расфасовке и продаже.
121. ПР 50.2.005–94 ГСИ. Порядок лицензирования деятельности по изготовлению, ремонту, продаже и прокату средств измерений.
122. ПР 50.2.006–94 ГСИ. Поверка средств измерений. Организация и порядок проведения.
123. ПР 50.2.007–94 ГСП. Поверительные клейма.
124. ПР 50.2.008–94 ГСИ. Порядок аккредитации головных и базовых организаций метрологической службы государственных органов управления Российской Федерации и объединений юридических лиц.
125. ПР 50.2.009–94 ГСИ. Порядок проведения испытаний и утверждения типа средства измерений.
126. ПР 50.2.010–94 ГСИ. Требования к государственным центрам испытаний средств измерений и порядок их аккредитации.
127. ПР 50.2.011–94 ГСИ. Порядок ведения Государственного реестра средств измерений.
128. ПР 50.2.012–94 ГСИ. Порядок аттестации поверителей средств измерений.
129. ПР 50.2.013–97 ГСИ. Порядок аккредитации метрологических служб юридических лиц на право аттестации методик выполнения измерений и проведения метрологической экспертизы документов.
130. ПР 50.2.014–94 ГСИ. Аккредитация метрологических служб юридических лиц на право поверки средств измерений.
131. ПР 50.2.016–94 ГСИ. Российская система калибровки. Требования к выполнению калибровочных работ.
132. ПР 50.2.017–94 ГСИ, Положение о Российской системе калибровки.
133. ПР 50.2.018–95 ГСИ. Порядок аккредитации метрологических служб юридических лиц на право проведения калибровочных работ.
134. ПР 50.2.020–96 ГСИ. Порядок ведения Государственного реестра утвержденных типов стандартных образцов.
135. ПР РСК 001–95 ГСИ. Порядок регистрации государственных научных метрологических центров и органов Государственной метрологической службы в качестве аккредитирующих органов в Российской системе калибровки.
136. ПР РСК 002–95 ГСИ. Калибровочные клейма.
137. ПР РСК 003-98. Порядок осуществления инспекционного контроля за соблюдением аккредитованными метрологическими службами требований к проведению калибровочных работ

138. Р РСК 001–95. Типовое положение о калибровочной лаборатории.
139. РМГ 29–99. Рекомендации по межгосударственной стандартизации ГСИ. Метрология. Основные термины и определения (взамен ГОСТ 16263-70).

1.Определите основное понятие и предмет метрологии.
2. Укажите три раздела метрологии. По какому признаку проводится классификация разделов метрологии?
3. Что отличает метрологию от других естественных наук (физики,химии)?
4. Дайте определение физической величины. Приведите примеры физических величин, относящихся к механике, оптике, электричеству, магнетизму.
5. Что является качественной характеристикой физической величины?
6. Что является количественной характеристикой физической величины?
7. Используя основное уравнение измерения, объясните, почему значение физической величины не зависит от выбора единиц измерений?
8. В чем заключается суть измерения?
10. Является ли шкала наименований шкалой физических величин?
11. Объясните, почему на шкале порядка невозможно ввести единицу измерения.
12. Почему нельзя считать измерением определение значений величин с
помощью шкал порядка?
13. Поясните, от каких величин зависит выбор начала отсчета на шкале интервалов. Приведите примеры шкал интервалов.
14. Можно ли определить размер физической величины с помощью шкал порядка?
15. Каким образом устанавливаются единицы измерений в шкалах отношений?
16. Поясните, почему абсолютные шкалы не зависят от принятой системы единиц измерения.
17. Дайте определение системы единиц ФВ.
18. Проведите классификацию ФВ по степени условной независимости от других величин данной группы ФВ.
19. Приведите примеры основных и производных ФВ.
20. Дайте определение кратных и дольных единиц. Приведите примеры.

1. Можно ли определить истинное значение измеряемой величины?
2. Запишите формулу для определения погрешности результата измерения**.**
3. Проведите классификацию погрешностей измерений в зависимости от характера проявления.
4. Отличаются ли признаки классификации погрешностей результатов измерений и погрешностей средств измерений?
5. Наблюдается ли какая-нибудь закономерность в появлении случайных погрешностей измерений?
6. Каким образом можно существенно уменьшить случайные погрешности измерений? Можно ли совсем устранить случайные погрешности?
7. Можно ли устранить систематические погрешности?
8. Может ли систематическая погрешность измерения изменяться при повторных измерениях одной и той же физической величины?
9. Может ли абсолютная погрешность измерений в полной мере служить показателем точности измерений?
10. Как изменяется относительная погрешность измерений с уменьшением действительного или измеренного значения измеряемой величины?
11. Укажите причины возникновения погрешности метода измерений.
12. Можно ли устранить прогрессирующие погрешности?
13. Погрешность метода измерений по характеру проявления относится к систематической или случайной погрешности?
14. Укажите причины возникновения дополнительной погрешности средства измерений.
15. Чем обусловлено наличие динамической погрешности средства измерения?
16. Приведите классификацию погрешностей измерения по зависимости абсолютной погрешности от значений измеряемой величины.
17. Что характеризует термин «неопределенность измерения»?
18. Укажите два типа неопределенности измерений в соответствии соспособом оценки их численного значения.

19. Назовите причины разработки новой концепции представления результатов измерений и введения нового термина «неопределенность измерения».
20. Определите чему равна предельная погрешность, обусловленная округлением.
21. Определите суть понятия «единство измерений».
22. Какие задачи метрологии охватывает понятие «единство измерений»?
23. Какими документами регламентируется деятельность по обеспечению единства измерений?
24. Каким образом достигается тождественность единиц, в которых проградуированы все существующие СИ одной и той же величины?
25. Каким образом осуществляется воспроизведение основной единицы?
26. Что является технической основой обеспечения единства измерений?
27. Совпадает ли перечень существующих эталонов и перечень принятых ФВ?
28. Какими признаками должен обладать эталон? Поясните суть этих признаков.
29. Перечислите основные виды эталонов. В чем состоит их различие?
30. Какие эталоны являются высшим звеном эталонной базы страны?
31. Опишите современный эталон единицы длины – метр.
32. Что представляет собой эталон единицы массы – килограмм?
33. Приведите определение секунды.
34. Назовите основные виды измерений.
35. Всегда ли можно провести прямые измерения?
36. Приведите примеры прямых, косвенных, совокупных и совместных измерений.
37. Что является целью совместных измерений?
38. Перечислите основные методы измерений.
39. Объясните, чем нулевой метод измерения отличается от дифференциального метода. В чем заключается преимущество нулевого метода перед дифференциальным методом?
40. Укажите, какой метод измерения позволяет получить результат высокой точности при использовании относительно грубых средств измерения.

1. Дайте определение понятия «средство измерений» и определите, в чем заключается метрологическая сущность СИ.
2. Поясните, что такое элементарные СИ и приведите примеры таких СИ.
3. Поясните, чем СИ отличается от измерительного преобразователя.
4. Определите отличия и сходства между измерительным преобразователем, устройством сравнения и мерой.
5. Из каких блоков состоит обобщенная структурная схема СИ.
6. Запишите в общем виде выражение для выходного сигнала. Поясните качественные отличия параметров выходного сигнала.
7. Проведите классификацию СИ по роли, выполняемой в системе обеспечения единства измерений и по уровню автоматизации.
8. Проведите классификацию СИ по роли в процессе измерения и выполняемым функциям.
9. Как называются характеристики свойств СИ, оказывающие влияние на результат измерения и его погрешности?
10. Перечислите основные группы нормируемых метрологических характеристик СИ.
11. Поясните, что такое класс точности СИ.
12. Является ли класс точности СИ непосредственной оценкой точности измерений, выполняемых этим СИ?
13. Что такое динамический диапазон измерения?
14. Может ли средство измерения иметь несколько классов точности?
15. Что такое отказ? Поясните различия между различными видами отказов: неметрологическими, метрологическими, внезапными, постепенными.
16. Поясните, чем отличаются понятия метрологическая исправность и метрологическая надежность средства измерений?
17. Сформулируйте определение и назовите основные показатели стабильности, безотказности, долговечности, ремонтопригодности и сохраняемости средств измерений.
18. Поясните сущность основных показателей безотказности: вероятность безотказной работы, средняя наработки до отказа, интенсивность отказов.
19. Приведите математические описания вероятности безотказной работы за заданное время t, средней наработки до отказа, гамма-процентной наработки до отказа, интенсивности отказов.
20. Запишите вероятность безотказной работы через интенсивность отказов.

Вариант № 1

1. Определите основное понятие и предмет метрологии

2..Отличаются ли признаки классификации погрешностей результатов измерений и погрешностей средств измерений?

3. Определите суть понятия «единство измерений».

Вариант № 2

1. Укажите три раздела метрологии. По какому признаку проводится классификация разделов метрологии?

2. Наблюдается ли какая-нибудь закономерность в появлении случайных погрешностей измерений?

3. Совпадает ли перечень существующих эталонов и перечень принятых ФВ?

Вариант № 3

1. Используя основное уравнение измерения, объясните, почему значение физической величины не зависит от выбора единиц измерений?

2. Каким образом можно существенно уменьшить случайные погрешности измерений? Можно ли совсем устранить случайные погрешности?

3. Перечислите основные виды эталонов. В чем состоит их различие?

Вариант № 4

1. Объясните, почему на шкале порядка невозможно ввести единицу измерения.

2. Может ли систематическая погрешность измерения изменяться при повторных измерениях одной и той же физической величины?

3. Что является целью совместных измерений?

Вариант № 5

1. Поясните, от каких величин зависит выбор начала отсчета на шкале интервалов. Приведите примеры шкал интервалов.

2. Проведите классификацию погрешностей измерений в зависимости от характера проявления.

3. Перечислите основные методы измерений.

Вариант № 6

1. Приведите примеры основных и производных ФВ.

2. Может ли систематическая погрешность измерения изменяться при повторных измерениях одной и той же физической величины?

3. Объясните, чем нулевой метод измерения отличается от дифференциального метода. В чем заключается преимущество нулевого метода перед дифференциальным методом?

Раздел 2. Основы стандартизация.

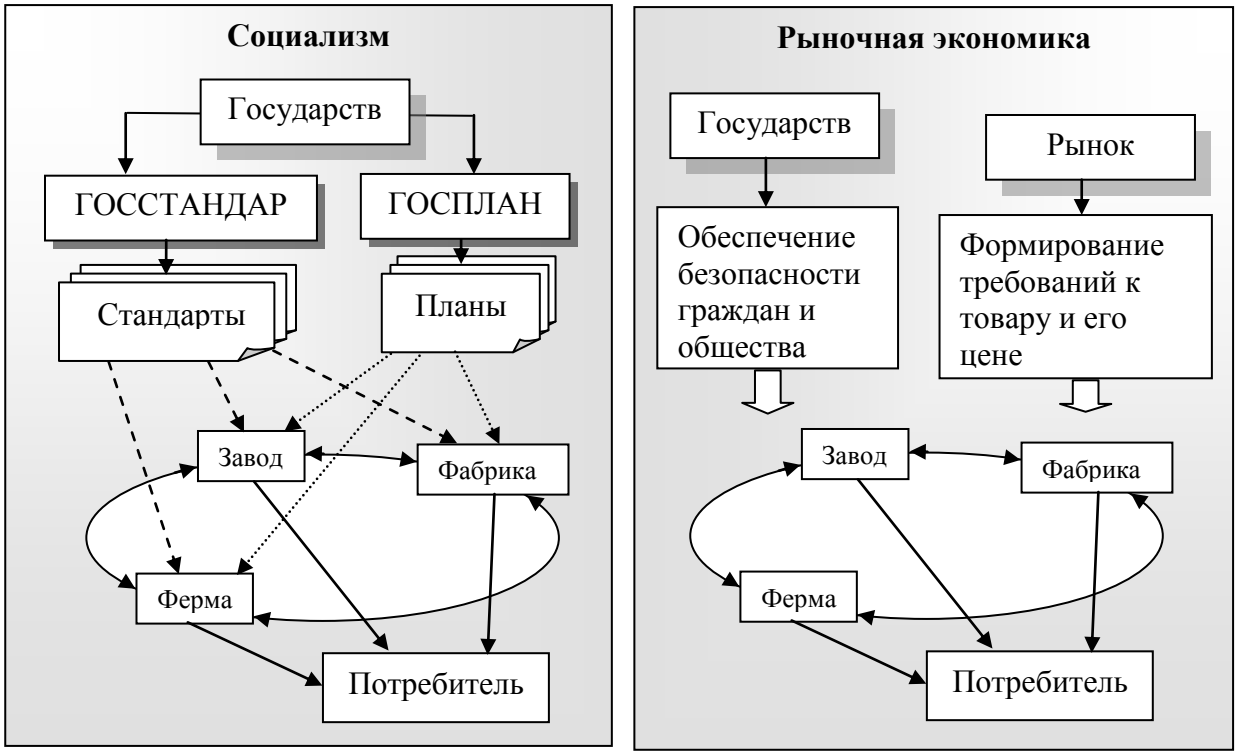
Тема 2.1.Система стандартизации.

Стандартизация, метрология и сертификация – это инструмент обеспечения качества продукции, работ и услуг.

Стандартизация в РФ имеет давнюю историю. Начало стандартизации относится к середине XVI столетия, когда при Иване Грозном (1530 – 1584) были установлены размеры пушечных ядер и введены калибры для их проверок. Промышленная стандартизация началась при Петре I (1672 – 1725), который ввёл стандарты и технические условия в области вооружений и судостроения, на различные товары, особенно экспортируемые, для соответствия мировым требованиям. Интенсивное развитие стандартизация получила в XIX веке в связи с развитием промышленного и сельскохозяйственного производства. В СССР стандартизация представляла мощную отрасль, необходимую в условиях плановой экономики. В 1922г. был организован Комитет эталонов и стандартов. В дальнейшем были созданы крупные институты, разработаны стандарты и создана государственная система стандартизации, охватывающая практически все стороны деятельности страны - производство, услуги, торговлю и др. Стандартизация как отрасль включает научное и практическое направления. Научное направление связано с задачами развития теоретических и методологических основ стандартизации, исследованиям методов и средств стандартизации, оптимизацией параметров, определением основ нормирования требований к объектам стандартизации и др. Практическое направление стандартизации включает задачи и разработки нормативной документации различного назначения и статуса и создание

эффективной системы, обеспечивающей исполнение требований и контроль. В настоящее время с переходом РФ на экономику свободного рынка, либерализацией внешней и внутренней торговли, развитием предпринимательства и необходимостью формирования конкурентной среды, задачи стандартизации изменились.

Для вхождения в мировую экономическую систему, Россия должна присоединиться к международным соглашениям и принять на себя ряд обязательств. Одним из механизмов присоединения страны к мировому сообществу является признание Россией международных стандартов. В этом случае в стране выпускается национальный стандарт, полностью идентичный международному стандарту.



В настоящее в России происходят непростые и весьма противоречивые процессы перехода от административных методов управления экономикой к рыночным.

При административной системе только государство могло владеть средствами производства. Фактически, все предприятия страны являлись филиалами одной фирмы –государства. Для обеспечения управления в такой огромной фирме требовались специальные методы (см. левую часть рис. ?).

Государство создало два ведомства: ГОСПЛАН и ГОССТАНДАРТ. ГОСПЛАН осуществлял всеобщее планирование, определял производственные задания всем предприятиям, подбирал для них поставщиков и определял потребителей их продукции.

ГОССТАНДАРТ отвечал за обеспечение единства требований. Он разрабатывал и утверждал стандарты, являющиеся обязательными для всех участников экономического процесса, обеспечивал единство измерений и терминологии.

Таким образом, в социалистической экономике стандарт отражал требования единого хозяина-государства. Устанавливая стандарты и осуществляя контроль за выполнениям их требований, государство управляло своей огромной фирмой.

Как показал опыт, такой способ управления национальной экономикой оказался весьма не эффективным. Сложность задач централизованного управления десятками тысяч предприятий оказалось столь высокой, что приводила к постоянным сбоям и ошибкам планирования и управления народным хозяйством.

В рыночной экономике государство берет на себя значительно меньше обязательств (см. правую часть рис.). Важнейшими из них являются обеспечение:

- безопасности граждан и общества;
- законности и порядка взаимодействия всех членов общества.

Формирование требований к товару и его цене обеспечивает рынок. Никому не нужные товары, предлагаемые по завышенным ценам или не обладающие требуемым качеством, просто ни кто не купит. Следовательно, производители этих товаров не будут иметь доход и вынуждены будут или уйти с рынка, или изменить свое отношение к производству.

Таким образом, в рыночной экономике, государство контролирует соблюдение интересов своих граждан, связанных с безопасностью их жизни и здоровья, а также формирует «правовое поле» - правила и законы взаимоотношений граждан, организаций и государства.

В соответствии с ФЗ «О техническом регулировании» и введёнии института технических регламентов происходит гармонизация национальных стандартов с международными, адаптация международных стандартов к российским условиям, реализуется практика подтверждения соответствия на основе добровольности, аккредитация тестцентров и др. в соответствии с проводимыми экономическими реформами в интересах потребителей, государства и предпринимателей.

Правовые основы стандартизации и отношения между государственными органами управления и предприятиями в области стандартизации регламентируются законами РФ, которые являются нормативными документами наиболее высокого уровня. В целом весь фонд нормативных документов по стандартизации представляет собой трехуровневую систему.

I уровень – законодательные акты государства, законы в области технического регулирования, технические регламенты на группы однородной продукции (законы РФ «О техническом регулировании», «О защите прав потребителей» и др.).

II уровень – национальные стандарты РФ (или национальные стандарты), международные (региональные) стандарты, нормы и рекомендации в области стандартизации, общероссийские классификаторы технико - экономической и социальной информации, своды правил.

III уровень – стандарты организаций (коммерческих, научно - технических, инженерных обществ, других общественных объединений, научных, саморегулируемых и др.).

Стандартизация – деятельность по установлению правил, общих принципов, характеристик, рассчитанных для многократного использования на добровольной основе, направленная на достижение упорядоченности и повышение конкурентоспособности в области производства и оборота продукции, выполнения работ и оказания услуг.

Главная задача стандартизации – создание системы нормативно – технической документации, определяющей прогрессивные требования к продукции, изготовляемой для нужд народного хозяйства, населения, обороны страны, экспорта, а также контроль за правильностью использования этой документации.

Основными задачами стандартизации являются:

1) обеспечение взаимопонимания между разработчиками, изготовителями, продавцами и потребителями (заказчиками);

2) установление оптимальных требований к номенклатуре и качеству продукции в интересах потребителя и государства, в том числе обеспечивающих ее безопасность для окружающей среды, жизни, здоровья и имущества;

3) установление требований по совместимости (конструктивной, электрической, электромагнитной, информационной, программной и т.д), а также взаимозаменяемости продукции;

4) согласование и увязка показателей и характеристик продукции, ее элементов, комплектующих изделий, сырья и материалов;

5) унификация на основе установления и применения параметрических и типоразмерных рядов, базовых конструкций, конструктивно – унифицированных блочно – модульных частей изделий;

Ряды предпочтительных чисел. Стандартизируемые показатели промышленных объектов обычно имеют числовое выражение и образуют в определенных диапазонах последовательность чисел. В результате стандартизации всю совокупность показателей представляют в виде математических рядов, что способствует сокращению номенклатуры типоразмеров, выбору рациональных режимов работы машин, экономии ресурсов.

Анализ взаимосвязей параметров изделий машиностроения показал целесообразность использования прогрессий в качестве рядов предпочтительных чисел. На практике и в проектно – конструкторских расчетах оказались приемлемыми геометрические и арифметические прогрессии.

Наиболее удобными являются геометрические прогрессии, включающие число 1 и имеющие знаменатель. В соответствии с рекомендациями ИСО установлены следующие четыре основных десятичных ряда предпочтительных чисел: _____

Предпочтительные числа стандартизованы (ГОСТ 6636-69). На базе рядов предпочтительных чисел построены ряды нормальных линейных размеров (диаметров, длин, высот) и с некоторым округлением (ГОСТ8032-56).

Ряды предпочтительных чисел нужно применять не только при стандартизации, но и при выборе номинальных значений параметров в процессе проектирования. Только при такой единой

закономерности построения параметров изделий можно согласовать между собой параметры связанных с ними комплектующих изделий, полуфабрикатов и материалов.

Параметрические ряды. Для рационального сокращения номенклатуры изделий необходима разработка стандартов на их параметрические ряды. Стандарты данного вида направлены на сокращение до целесообразного минимума конкретных типов, видов и моделей изделий. Как правило эти стандарты являются перспективными и их требования направлены на внедрение в производство прогрессивных, технически более совершенных и производительных машин, оборудования, приборов и других видов продукции.

Параметрические ряды строятся по основным параметрам. При построении и выборе рядов на конкретный параметр существуют два основных метода: технического и экономического обоснования.

6) установление метрологических норм, правил, положений и требований;

7) нормативно – техническое обеспечение контроля (испытаний, анализа, измерений), сертификации и оценки качества продукции;

8) установление требований к технологическим процессам, в том числе в целях снижения материало-, энерго- и трудоемкости, обеспечения применения малоотходных технологий;

9) создание и внедрение систем классификации и кодирования технико–экономической информации;

10) нормативное обеспечение межгосударственных и государственных социально – экономических и научно – технических программ (проектов) и инфраструктурных комплексов (транспорт, связь. Оборона. Охрана окружающей среды. Контроль среды обитания. Безопасность населения и т.д);

11) создание системы каталогизации для обеспечения потребителей информацией о номенклатуре и основных показателях продукции;

12) содействие реализации законодательства РФ методами и средствами стандартизации.

Принципы стандартизации:

- добровольности применения стандартов;
- максимального учета при разработке стандартов интересов всех заинтересованных лиц;
- использования международных стандартов как основы для подготовки стандартов, за исключением случаев, когда такое использование признано невозможным из-за несоответствия уровня требований международных стандартов климатическим и географическим особенностям, из-за технических и (или) технологических различий или по иным соразмерным по значимости основаниям. А также когда государство возражало согласно принятым процедурам против принятия данного международного стандарта или отдельного его положения;
- недопустимости создания препятствий для производства и оборота продукции, работ и услуг в большей степени, чем это минимально необходимо для выполнения целей (стандарты должны основываться на требованиях к характеристикам потребительских свойств и/или эксплуатационным характеристикам продукции, а не на требованиях к ее конструктивным или описательным характеристикам);
- недопустимы установления в стандартах требований, противоречащих требованиям технических регламентов;
- обеспечения условий для единообразного применения стандартов.

Целенаправленность и технико-экономическая целесообразность означает, что проведение работ по стандартизации, разработка любого стандарта должны быть обоснованы (потребностями изготовителя, потребителя, ожидаемым технико-экономическим эффектом и др) и направлены на решение конкретных задач на соответствующих уровнях производства и управления.

Научных подход и использование передового опыта требуют, чтобы характеристики и требования, включаемые в стандарт, соответствовали передовому уровню науки и техники, основывались на результатах научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

Прогрессивность и оптимальность свойственны тем новым стандартам на продукцию, которые должны не только отвечать современным запросам, но и учитывать тенденции развития соответствующих отраслей.

Необходимость взаимной увязки стандартов обусловлена основными целями и задачами стандартизации. Показатели, нормы, характеристики, требования, устанавливаемые в стандартах, должны также соответствовать международным стандартам и учитывать рекомендации международных организаций.

Принцип системности определяет стандарт как элемент системы и обеспечивает создание систем стандартов, взаимосвязанных между собой сущностью конкретных объектов стандартизации.

Системность одно из требований к деятельности по стандартизации, предполагающих обеспечение взаимной согласованности, непротиворечивости, унификации и исключение дублирования требований стандартов.

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

Стандартизация базируется на общенаучных и специфических методах. Ниже рассматриваются широко применяемые в работах по стандартизации методы

- . упорядочение объектов стандартизации;
- . параметрическая стандартизация;
- . унификация продукции;
- . агрегатирование;
- . комплексная стандартизация;
- . опережающая стандартизация.

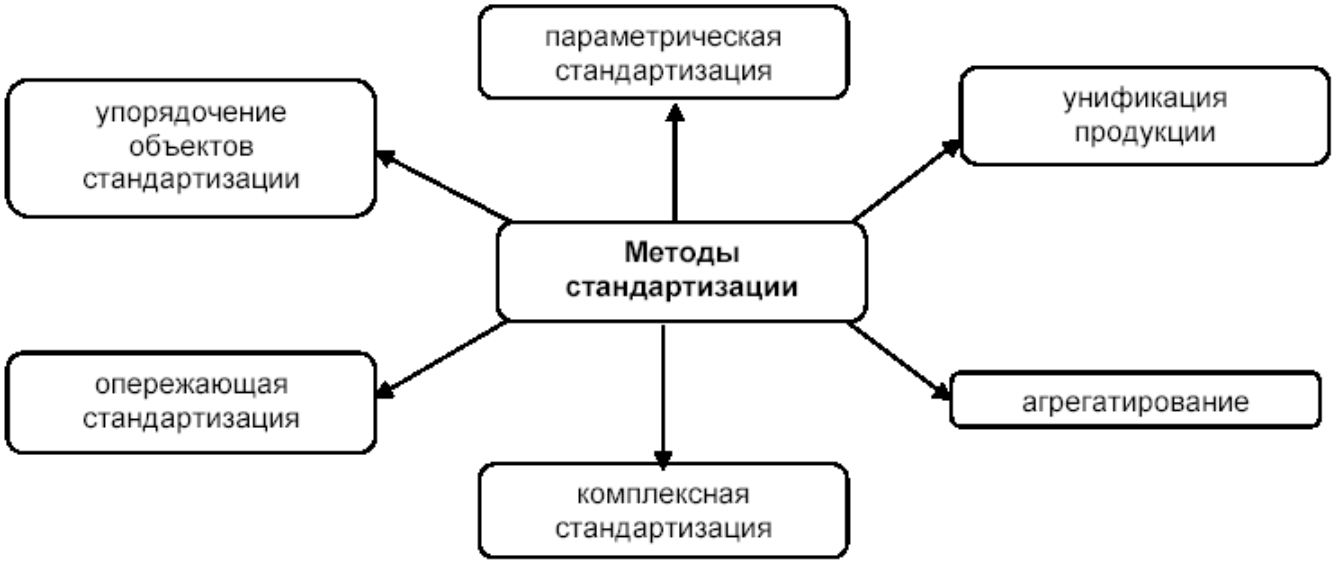
• ***стандартизация по достигнутому уровню,*** устанавливающая показатели, отражающие свойства существующей и освоенной в производстве продукции, и таким образом фиксирующая достигнутый уровень производства;

• ***опережающая стандартизация,*** заключающаяся в установлении повышенных по отношению к уже достигнутому на практике уровню норм;

• ***комплексная стандартизация,*** при которой для оптимального решения конкретной проблемы осуществляется целенаправленное и планомерное установление и применение системы взаимосвязанных требований как к самому объекту комплексной стандартизации в целом, так и к его основным элементам (примерами объектов комплексной стандартизации являются аппаратура и оборудование для радиовещания и телевидения, аппаратура проводной связи, аппаратура записи и воспроизведения звука и т.п.); основанная на системном подходе, комплексная стандартизация создает благоприятные условия для планомерного развития соответствующих отраслей промышленности.

В зависимости от метода решения основной задачи различают несколько форм стандартизации:

Симплификация – форма стандартизации, заключающаяся в простом сокращении числа применяемых при разработке изделия или при его производстве марок полуфабрикатов, комплектующих изделий и т.п. до количества, технически и экономически целесообразного, достаточного для выпуска изделий с требуемыми показателями качества. Являясь простейшей формой и начальной стадией более сложных форм стандартизации, симплификация оказывается экономически выгодной, так как приводит к упрощению производства, облегчает материально- техническое снабжение, складирование, отчетность.



Унификация – рациональное уменьшение числа типов, видов и размеров объектов одинакового функционального назначения. Объектами унификации наиболее часто являются отдельные изделия, их составные части, детали, комплектующие изделия, марки материалов и т. п. Проводится унификация на основе анализа и изучения конструктивных вариантов изделий, их применяемости путем сведения близких по назначению, конструкции и размерам изделий, их составных частей и деталей к единой типовой (унифицированной) конструкции. В настоящее время унификация является наиболее распространенной и эффективной формой стандартизации. Конструирование аппаратуры, машин и

механизмов с применением унифицированных элементов позволяет не только сократить сроки разработки и уменьшить стоимость изделий, но и повысить их надежность, сократить сроки технологической подготовки и освоения производства. В настоящее время существуют два подхода к стандартизации: официальные и фактические стандарты.

В период всеобщей государственной собственности на средства производства проблемами унификации и обеспечения совместимости могло заниматься только государство. Было выпущено множество государственных стандартов (ГОСТов), устанавливающих требования практически ко всей номенклатуре выпускаемой продукции. Это позволило обеспечить достаточно высокий уровень унификации отечественной продукции.

В странах с рыночной экономикой требования государственных стандартов распространяются только на продукцию, закупаемую или производимую государством. Кроме того, требования государственных стандартов обеспечивают безопасность потребляемой в стране (отечественной и импортной) продукции.

Для обеспечения совместимости основные предприятия, выпускающие данную продукцию, разрабатывают собственные стандарты. Предприятия поменьше, заинтересованные в выпуске той же продукции (клонов), вынуждены придерживаться стандартов предприятий-лидеров. Таким образом, стандарты абсолютных лидеров становятся фактическими национальными, а иногда и международными стандартами на данный вид продукции. Яркими примерами фактических стандартов являются стандарты на процессоры фирмы Intel,основанная в июне 1968г.

В истории развития промышленного программирования большую роль сыграл программист и бизнесмен **Билл Гейтс (1955г.р)** Его история очень поучительна для начинающих программистов. В 1972 г Билл Гейтс и его школьный товарищ Пол Ален основали компанию по анализу уличного движения «Трэф-О-Дейта» и использовали для обработки данных компьютеры с микропроцессором 8008 – первым из знаменитого ряда микропроцессоров компании «Intel». Будучи студентом Гарвардского университета, в 1975г. он совместно с Алленом написал для компьютера Altaip (фирмы MITS) интерпритатор- программу переводчик с языка программирования на язык машинных кодов. Они заключили с владельцем фирмы соглашение, по которому их программы распространялись вместе с компьютерами. Товарищи основали компанию «Microsoft» в которой Билл Гейтсу принадлежало 60%, а Алену 40% акций. В 1976г Б.Гейтс ввел в практику продажу лицензий на свои программные продукты непосредственно производителям компьютеров. Что позволило встраивать их (ОС и трансляторы с языков программирования) в компьютеры. Это было большое достижение в области маркетинга, принесшее фирме огромные доходы. В 1980г фирма IBM предложила «Microsoft», в которой тогда работало около двух десятков человек, создать языки программирования для ее нового ПК. В дальнейшем известным как IBM PC. В 1981г «Microsoft» приобрела у разработчика Паттерсона дисковую операционную систему (ОС) –DOS, и в августе этого года IBM PC поставлялась вместе с ОС MC DOS. Успех был настолько велик, что, кроме значительных доходов, привел к тому, что и архитектура Intel, и компьютеры IBM, и программы «Microsoft» фактически стали отраслевыми стандартами. В 1988г «Microsoft» создала свою ОС Windows с мощным графическим интерфейсом. К 1995г. ОС, выпускаемые фирмой, использовали 85% персональных компьютеров. ОС Windows совершенствуется год от года, обладая уже средствами доступа в глобальную сеть Internet. Вместе с фирмой NBC был создан круглосуточный кабельный информационный канал новостей. Совместно с фирмой «Энкарта» создана мультимедиа-энциклопедия на CD-ROM «Книжная полка», содержащая электронные версии семи больших справочников, электронную энциклопедию кино – «Синемания». В 1995г. в фирме «Microsoft» работало 18 тыс. человек, годовой выпуск достиг 200 программных продуктов, а доходы составили миллиарды долларов. В 1998г. **Билл Гейтс стал** самым богатым человеком в мире, а в конце 1999г. – объявил о своем решении уйти с поста главы компании и заняться программированием.

Унификации могут предшествовать систематизация и классификация объектов. Систематизация предметов, явлений или понятий преследует цель расположить их в определенном порядке и последовательности, образующей четкую систему, удобную для использования. При этом учитывается взаимосвязь объектов систематизации. Наиболее простой формой систематизации является алфавитная система расположения объектов.(энциклопедические и политехнические справочники.) Применяют также порядковую нумерацию систематизируемых объектов или расположение их в хронологической последовательности Например, государственные стандарты регистрируются по порядку номеров, после которого в каждом стандарте указывают год его утверждения.

Различают следующие виды унификации.

Внутриразмерная унификация - -это унификация всех модификаций определенного изделия с базовой моделью или между собой внутри одного типоразмера.

Межразмерная унификация – это унификация базовых моделей или их модификаций (между разными размерами параметрического ряда изделий, но внутри одного типа).

Межтиповая унификация – это унификация изделий, относящихся к различным параметрическим рядам и различным типам. Например, в один межтиповой ряд могут быть унифицированы продольно – фрезерные, продольно – шлифовальные станки на основе стандартной ширины обрабатываемых заготовок, установленных по ряду 10(800, 1000, 1250, 1600мм). Это позволяет применять для всех указанных станков 45% унифицированных узлов (стойки, станины, поперечины и др).

Унификация может быть заводской, отраслевой, охватывать номенклатуру изделий, их составные части и детали, которые находят применение в различных отраслях экономики (межотраслевая унификация).

Типизация **–** это разновидность стандартизации, заключающаяся в разработке и установлении типовых решений (конструктивных, технологических, организационных и т. п.) на основе наиболее прогрессивных методов и режимов работы. Применительно к конструкциям типизация состоит в том, что некоторое конструктивное решение (существующее или специально разработанное) принимается за основное – базовое для нескольких одинаковых или близких по функциональному назначению изделий. Требуемая же номенклатура и варианты изделий строятся на основе базовой конструкции путем внесения в нее ряда второстепенных изменений и дополнений.

Агрегатирование **–** метод создания новых машин, приборов и другого оборудования путем компоновки конечного изделия из ограниченного набора стандартных и унифицированных узлов и агрегатов, обладающих геометрической и функциональной взаимозаменяемостью. Возможность многократного применения элементов набора в различных модификациях машин и приборов одного класса или близких по назначению обеспечивает конструктивную преемственность при создании новых изделий, позволяет использовать освоенные в производстве узлы и агрегаты, значительно сокращает трудоемкость проектирования, изготовления и ремонта изделий, повышает уровень взаимозаменяемости продукции, способствует специализации предприятий, механизации и автоматизации производственных процессов, улучшает качество продукции, а также облегчает перестройку производства при переходе предприятий на освоение новой продукции.

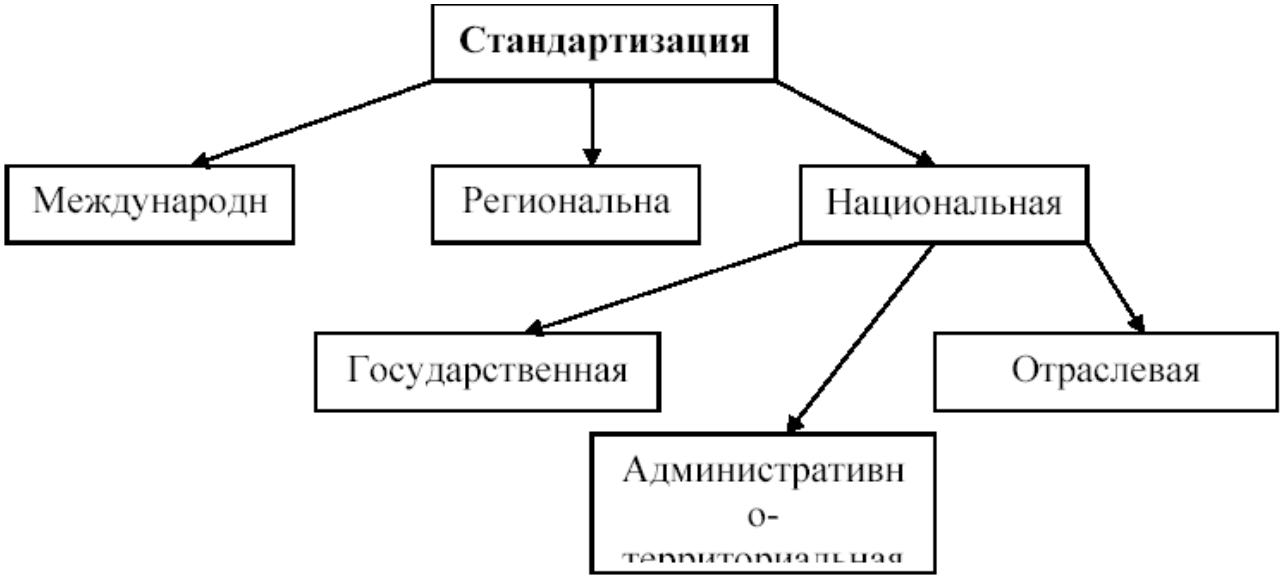
Действующая национальная система стандартизации (НСС) позволяет разрабатывать и поддерживать в актуальном состоянии:

- единый технический язык;
- унифицированные ряды важнейших технических характеристик продукции (допуски и посадки, напряжения, частоты и др);
- типоразмерные ряды и типовые конструкции изделий общемашиностроительного применения (подшипники, крепеж, режущий инструмент и др);
- систему классификаторов технико-экономической информации;
- достоверные справочные данные о свойствах материалов и веществ.

В соответствии с ФЗ «О техническом регулировании» НСС отражает как обязательные государственные требования, так и добровольно соблюдаемые.

Уровни стандартизации. Уровень стандартизации зависит от того, участники какого географического, политического, экономического региона принимают стандарт.

Международная стандартизация. Региональная стандартизация. Национальная стандартизация. Административно-территориальная



Стандарт – нормативно-технический документ, устанавливающий комплекс норм, правил, требований к объекту стандартизации и утвержденный компетентным органом.

Стандарты классифицируют по категориям и видам. Критериями деления стандартов на категории является уровень их утверждения и сферы действия, деления на виды - содержание.

К документам в области стандартизации в РФ относят:

- национальные стандарты РФ ГОСТ Р;
- правила стандартизации, нормы и рекомендации в области стандартизации;
- применяемые в установленном порядке классификации, общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации;
- стандарты организаций;
- своды правил.

Нормативные документы по стандартизации, действующие в РФ, подразделяются на следующие основные категории:

- *национальные стандарты –ГОСТ Р;*
- *общероссийские классификаторы технико – экономической информцити – ОКТЭИ;*
- *межгосударственные стандарты РФ – ГОСТ;*
- *отраслевые стандарты – ОСТ;*
- *технические условия – ТУ;*
- *стандарты предприятий и объединений предприятий – СТП;*
- *стандарты научно – технических и инженерных обществ – СТО.*

Объектом (предметом) стандартизации называют продукцию, производство, процесс или услугу, для которых разрабатывают те или иные требования, характеристики, параметры, правила.

Пример: готовые изделия, упаковка т д.

Областью (сферой) стандартизации называют совокупность взаимосвязанных объектов стандартизации. машиностроительная отрасль.

Структура стандарта

Требования к структуре и содержанию стандарта устанавливает ГОСТ 1.5 «Государственная система стандартизации. Построение, содержание и изложение стандартов». Основными частями текста стандарта являются:

- Наименование стандарта – предназначено для однозначной идентификации документа, должно отражать его смысл и принадлежность системе стандартов;
- Вводная часть (преамбула) – указывается область распространения, уточняется сфера действия стандарта;
- Требования стандарта – содержит формулировки требований к объектам стандартизации;
- Ссылки на другие нормативные документы – дается перечень документов, на которые ссылается данный стандарт.

Кроме того, в стандартах принято давать разделы:

- «Используемая терминология» - содержащие определения или пояснения специальных терминов, используемых в стандарте;
- «Классификация» - приводится классификация объектов стандартизации.

Классификация объектов стандартизации.

Гармонизация стандартов.

Гармонизация стандарта – приведение его содержания в соответствие с другим стандартом для того, чтобы обеспечить взаимозаменяемость продукции (услуг), взаимное понимание результатов испытаний и информации, содержащейся в стандартах.

Гармонизованные или эквивалентные стандарты могут содержать некоторые различия: по форме, в пояснительных примечаниях, в отдельных специальных указаниях и т. п. В связи с этим существует различие в понятиях «идентичные» и «унифицированные» стандарты.

Идентичные стандарты – гармонизованные стандарты, полностью совпадающие по содержанию и по форме. Нередко это точный перевод стандарта (международного, регионального), принятого в национальной системе стандартизации. Они могут отличатся лишь обозначениями (шифром или кодом).

Унифицированные стандарты – гармонизованные стандарты, которые по содержанию идентичны, но отличаются по форме представления.

Уровни гармонизации: стандарты, гармонизованные на международном уровне, - гармонизованы с международным стандартом; гармонизованные на региональном уровне – гармонизованы с региональным стандартом.

Гармонизация нередко проводится в рамках двусторонних и многосторонних.

Стандарты, гармонизованы на двусторонней основе, - гармонизованы двумя органами по стандартизации.

Стандарты, гармонизованы на многосторонней основе, - гармонизованы тремя или более органами по стандартизации.

Согласованный стандарт (односторонне согласованный стандарт) – это нормативный документ, согласованный с другим стандартом таким образом, чтобы продукция, процессы, испытания и информация, представляемые в соответствии первым стандартом, отвечали требованиям второго, но не наоборот.

Сопоставимые стандарты – это нормативные документы на одну и ту же продукцию, процесс или услугу, утвержденные различными органами по стандартизации. Они содержат различные требования, но относятся к одним и тем же свойствам объекта стандартизации, которые оцениваются с помощью одних и тех же методов. Это позволяет сопоставить различия в требованиях.

Гармонизация стандартов имеет важнейшее значение для расширения взаимовыгодного обмена товарами и услугами, заключения соглашений, развития и углубления сотрудничества, совместного решения научно – технических проблем, повышения качества продукции, повышения эффективности мер по безопасности труда и защиты окружающей среды.

Как пользоваться стандартом

В таблице приведены ситуации, в которых Вам придется изучать и использовать стандарты.

Ситуация	Зачем и как используются стандарты
Вы производите продукцию, например, программу для ЭВМ	Вы должны определить перечень требований к Вашей продукции, стандартные методики определения соответствия Вашей продукции предъявленным требованиям, требования к маркировке, упаковке, хранению и транспортировке продукции.
Вы заключаете договор на производство продукции	Кроме обязательных требований в договоре могут быть указаны дополнительные требования. Вместо того чтобы самостоятельно формулировать все требования, Вы можете подобрать стандарты, в которых эти требования сформулированы.
Вы тестируете свою продукцию	Все требования к Вашей продукции записаны в технической документации. Вам нужно подобрать стандартные методики выполнения измерений Ваших характеристик. Только если стандартные методики отсутствуют, Вам придется разрабатывать свою методику.
Вы передаете продукцию на сертификацию	Вам нужно определить схему сертификации и согласовать ее с сертифицирующим органом. В схеме должны быть указаны требования, соответствие которым подлежит подтверждению, нормативные документы, содержащие эти требования и методики измерения.

Внимательно прочитайте преамбулу стандарта. Определите, распространяются ли его требования на Вашу ситуацию. Разберитесь, что является объектом стандартизации. В каком отношении находятся объект стандартизации, указанный в стандарте и Ваша ситуация. Если Ваш объект является частным случаем, объекта, указанного в стандарте, требования стандарта распространяются на него.

Определите, все ли требования стандарта являются обязательными в Вашей ситуации. Кроме обязательных для всех требований, Вам следует учесть требования, указанные в Договорной документации.

Совокупности стандартов межотраслевого значения

Национальная система стандартизации (НСС) - представляет собой комплекс взаимоувязанных правил и положений, определяющих цели и задачи стандартизации, структуру органов и службу стандартизации, их права и обязанности, организацию и методику проведения работ по стандартизации во всех отраслях экономики, порядок разработки, оформления, согласования, утверждения, издания, внедрения стандартов, а также контроля за их внедрением и соблюдением.

НСС регламентирует процессы построения, изложения и распространения стандартов в РФ и включает пять основополагающих стандартов. В рамках реализуемой Концепции национальной системы стандартизации 30 декабря 2004г. утверждены и введены в действие национальные стандарты РФ по системе «Стандартизация в Российской Федерации».

Национальные стандарты РФ.

Номер стандарта	Название
ГОСТ Р 1.0-2004	Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения
ГОСТ Р 1.2-2004	Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные Российской Федерации. Правила разработки, утверждения, обновления и отмены.

ГОСТ Р 1.3-2004	Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты межгосударственные. Правила проведения в РФ работ по разработке, применению, обновлению и прекращению применения
ГОСТ Р 1.4-2004	Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения.
ГОСТ Р 1.5-2004	Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные РФ. Правила построения, изложения, оформления и обозначения.
ГОСТ Р 1.8-2004	Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты межгосударственные. Правила проведения в РФ работ по разработке, применению, обновлению и прекращению применения
ГОСТ Р 1.9-2004	Стандартизация в Российской Федерации. Знак соответствия национальным стандартам РФ. Изображение. Порядок применения.
ГОСТ Р 1.10-2004	Стандартизация в Российской Федерации. Правила стандартизации и рекомендации по стандартизации. Порядок разработки, утверждения, изменения, пересмотра и отмены.
ГОСТ Р 1.12-2004	Стандартизация в Российской Федерации. Термины и определения.
ГОСТ Р 1.13-2004	Стандартизация в Российской Федерации. Уведомление о проектах документов в области стандартизации. Общие требования.

В ГОСТ Р 1.5-92 Госстандарт России установил два варианта применения международных (региональных) стандартов.

Первый вариант предусматривает принятие в форме соответствующего отечественного нормативного документа по стандартизации (в форме ГОСТ Р, ОСТ, СТП или СТО) аутентичного текста международного (регионального) стандарта без каких-либо дополнений.

Второй вариант предусматривает принятие в форме соответствующего отечественного нормативного документа по стандартизации аутентичного текста международного (регионального) стандарта с дополнительными требованиями, отражающими специфику потребностей России. Таким образом, все другие варианты и случаи использования, т.е. более или менее полного или частичного заимствования норм и положений международных документов, следует рассматривать как использование их только в качестве одного из возможных источников исходной информации при разработке отечественных документов.

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

ИСО рекомендует следующие виды нормативных документов:

1. стандарты;
2. технические условия (ТУ), в зависимости от вида и сложности продукции, разрабатывают конструкторы, НИИ и испытательные лаборатории;
3. своды правил;
4. регламенты и технические регламенты;
5. положения

Согласно руководству Международного комитета по стандартизации (ИСО/МЭК) стандарты бывают:

1. основополагающие; Основополагающий стандарт – национальный стандарт, имеющий широкую область применения или содержащий общие положения для определённой области. Основополагающие стандарты подразделяют на *организационно - методические и общетехнические*. *Организационно - методические стандарты* устанавливают общие организационно - технические положения по ведению работ в определённой области:

- цели и задачи;
- классификационные структуры объектов стандартизации;
- правила разработки и внедрения нормативных и технических документов.

Общетехнические стандарты устанавливают:

- термины и определения, многократно используемые в науке, технике, строительстве, культуре и других сферах,
- условные обозначения (цифровые коды, буквенные обозначения физических величин, обозначения размерности физических величин),
- размерности физических величин,
- требования к построению и изложению документов,
- требования и нормы, необходимые для технического обеспечения производственных процессов (классы точности средств измерений, значения предельно допустимых сбросов и выбросов, значения

предельно допустимого уровня шума и вибраций, требования к шероховатостям поверхностей и прочее). Значения предельно допустимых выбросов, уровня шума и вибраций, допустимого предела внешних воздействий и требования по технической совместимости, приведённые в общетехнических стандартах, необходимы, в том числе, при проведении процедуры оценки соответствия продукции.

2. стандарты на методы контроля (испытаний, измерений, анализа); Стандарт на методы контроля устанавливает методы контроля одного определённого показателя, характеризующего группу продукции, или методы комплексного испытания определённой группы продукции. Стандарт включает следующие разделы:

- – средства контроля (материалы, реактивы, средства измерений);
- – порядок отбора образцов и подготовки к проведению контроля;
- – порядок проведения контроля;
- – правила обработки результатов контроля;
- – допустимая погрешность контроля.

3. на продукцию и услуги; Стандарт на продукцию устанавливает требования к качеству продукции, которые обеспечивают соответствие продукции её назначению. Различают стандарт вида общих технических условий и стандарт вида технических условий. Первый документ содержит общие требования к группе однородной продукции, а второй – требования к конкретной продукции или услуге. Все показатели, характеризующие требования к качеству продукции,
подразделяют на:

- – базисные, к которым относят показатели упаковки, маркировки и хранения;
- – классификационные, объединяющие основные потребительские и
- эксплуатационные показатели продукции;
- – методы контроля на соответствие требованиям стандарта;
- – показатели унификации;
- – показатели информационной совместимости;
- – требования по безопасности, экологии и производственной санитарии.

Стандарт на продукцию может быть полным или неполным. Полный содержит все из перечисленных показателей, неполный – только часть требований к продукции, например, правила транспортирования, маркировки, правила и методы испытаний и др. Отсюда возникают понятия стандартов на продукцию «широкого назначения» (полные) и «узкого назначения» (неполные).

4. стандарты на процессы; Стандарт на процесс – нормативный документ, устанавливающий порядок и правила выполнения самостоятельной технологической операции или совокупности технологических операций. В стандарте указываются способы, приёмы и режимы выполнения определённой работы, необходимое технологическое оборудование и вспомогательные материалы. При выполнении операций должны быть предусмотрены меры по безопасности и охране окружающей природы.

Основополагающие стандарты относятся к нормативным документам, имеющим категории межгосударственных, национальных стандартов, объединённых в единые комплексы. Межгосударственные и национальные системы основополагающих стандартов рассматриваются как межотраслевые. К важнейшим из них относятся:

Комплексные системы общетехнических стандартов.

В связи с развитием промышленности, усложнением конструкций машин, приборов и других изделий, автоматизацией производственных процессов поток конструкторской документации постоянно увеличивается.

Качество машин и других изделий определяется большим количеством факторов:

*совершенством конструкций и методов проектирования и расчета машин или их составных частей на прочность, надежность, долговечность и точность;

*качеством применяемого сырья, материалов, заготовок, полуфабрикатов, покупных и получаемых по кооперации изделий;

*степенью унификации, агрегатирования и стандартизации;

* уровнем технологии и средств производства, контроля и испытаний;

*уровнем взаимозаменяемости, организации производства и эксплуатации машин;

*квалификацией рабочих.

При больших масштабах производства и широких межотраслевых связях повышение качества машин и других изделий может быть достигнуто только методом комплексной и опережающей стандартизации.

Комплексная стандартизация (КС) – это стандартизация при которой осуществляется целенаправленное и планомерное установление и применение системы взаимосвязанных требований как к самому объекту комплексной стандартизации в целом и его основным составным частям, так и к другим материальным и нематериальным факторам, влияющим на объект, в целях обеспечения оптимального решения конкретной проблемы.

Сущность КС следует понимать как систематизацию, оптимизацию и увязку всех взаимодействующих факторов, обеспечивающих экономически оптимальный уровень качества продукции в требуемые сроки.

Эффективным средством организации работ по комплексной стандартизации является разработка и реализация программ комплексной стандартизации важнейших видов продукции, позволяющих организовать разработку комплекса взаимосвязанных стандартов и технических условий.

С 1971 г. действует **Единая система конструкторской документации (ЕСКД), которая устанавливает для всех организаций единый порядок организации проектирования, правила выполнения и оформления чертежей и ведения чертежного хозяйства, что упрощает проектно – конструкторские работы, способствует повышению качества и уровня взаимозаменяемости изделий и облегчает чтение и понимание чертежей в разных организациях. Введение стандартов ЕСКД обеспечивает взаимный обмен конструкторской документации между организациями и предприятиями без ее переоформления; обеспечивает расширение унификации при конструкторской разработке проектов изделий; упрощает конструкторские документы и графические изображения, что способствует снижению трудоемкости проектно – конструкторских разработок промышленных изделий.**

Весь комплекс стандартов ЕСКД разделяется на 9 групп.

Основным направлением перспективного развития ЕСКД является документальное обеспечение систем автоматизации проектно – конструкторских работ (САПР) и автоматизированных систем управления (АСУ). Перспективное развитие системы должно решаться с учетом трех основных факторов: автоматизированного проектирования; автоматизированного производства; автоматизированных систем управления на всех уровнях – государственном, отраслевом и предприятий.

Существует классификатор ЕСКД, который обеспечил создание эффективной **автоматизированной информационно – поисковой системы (АИПС)** конструкторского назначения для поиска и заимствования изделий и КД при проектировании, унификации и стандартизации новых изделий и их составных частей. АИПС разрабатывается с использованием компьютерных информационных технологий для безбумажного документооборота с помощью CALS – технологии.

В CALS – технологиях носителем конструкторско – технологической информации является магнитные диски.

В итоге АИПС позволяет снизить трудоемкость, сокращает сроки проектирования новых изделий и повышает качество конструкторской документации и самих изделий.

Единая система стандартов приборостроения. (ЕССП). Значительное увеличение выпуска приборов и средств автоматизации потребовало создание специальной Единой системы стандартов приборостроения. Эта система унифицирует и согласовывает параметры и характеристики приборов и устройств, входящих в системы автоматического контроля. Регулирования и управления сложными производственными процессами. При этом обеспечивается информационная, конструктивная, эксплуатационная и другая совместимость приборов и технических средств.

Требования к совместимости функциональной, информационной, электрической, конструктивной (по присоединительным и габаритно – установочным размерам, эргономическим требованиям) и по другим параметрам установлены ГОСТ 22315 -77 «Средства агрегатных информационно – измерительных систем. Общие положения».

Единая система программной документации

Для обеспечения сопоставимости и единства интерпретации программной документации в Советском Союзе была разработана Единая Система Программной Документации (ЕСПД). Ниже приводятся выдержки из головного стандарта системы: ГОСТ 19.001-77 «Общие положения», определяющего назначение, состав и область применения ЕСПД.

Назначение и цели ЕСПД

Единая система программной документации - комплекс государственных стандартов, устанавливающих взаимоувязанные правила разработки, оформления и обращения программ и программной документации. В стандартах ЕСПД устанавливают требования, регламентирующие разработку, сопровождение, изготовление и эксплуатацию программ, что обеспечивает возможность:

- унификации программных изделий для взаимного обмена программами и применения ранее разработанных программ в новых разработках;
- снижения трудоемкости и повышения эффективности разработки, сопровождения, изготовления и эксплуатации программных изделий;
- автоматизации изготовления и хранения программной документации.

В понятие «сопровождение программы» включается:

- анализ функционирования программы, развитие и совершенствование программы,
- внесение изменений в нее с целью устранения ошибок.

В состав ЕСПД входят:

- основополагающие и организационно-методические стандарты;
- стандарты, определяющие формы и содержание программных документов, применяемых при обработке данных;
- стандарты, обеспечивающие автоматизацию разработки программных документов.

Классификация и обозначение стандартов ЕСПД

Стандарты ЕСПД подразделяют на группы, приведенные в таблице.

Группы стандартов ЕСПД

Код группы	Наименование группы
0	Общие положения
1	Основополагающие стандарты
2	Правила выполнения документации разработки
3	Правила выполнения документации изготовления
4	Правила выполнения документации сопровождения
5	Правила выполнения эксплуатационной документации
6	Правила обращения программной документации
7	Резервные группы
8	
9	Прочие стандарты

Обозначения стандартов ЕСПД строят по классификационному признаку.

- В обозначение стандарта ЕСПД должны входить:
- цифры 19, присвоенные классу стандартов ЕСПД;
- одна цифра (после точки), обозначающая код классификационной группы стандартов, указанной в п. 3.1;
- двузначное число, определяющее порядковый номер стандарта в группе;
- двузначное число (после тире), указывающее год регистрации стандарта.

Пример обозначения стандарта “ Единая система программной документации. Общие положения

```
ГОСТ 19.001-77
|    |  ||  |
|    |  ||  |  Год регистрации стандарта
|    |  ||     Порядковый номер стандарта в группе
|    |  |      Классификационная группа стандартов
|    |         Класс (стандарты ЕСПД)
|              Категория стандарта (государственный стандарт)
```

Изменение целей и назначения системы стандартов ЕСПД при переходе к рыночной экономике

При переходе к рыночным методам управления экономикой страны отпала необходимость жесткой регламентации формы и содержания программной документации для обеспечения ее

сопоставимости. В социалистической экономике дублирование разработок (например, разработка одной и той же программы несколькими авторами) жестко пресекалась, так как вело к необоснованному перерасходу государственных средств. В рыночной экономике, такое дублирование даже приветствуется. Фирмы ведут разработки на свои средства, а потом выставляют конкурирующую продукцию на рынок. Покупатель сам определяет, какую продукцию ему купить. Конкуренция заставляет разработчиков выпускать все более совершенную и качественную продукцию.

В этих условиях изменяется роль стандартов ЕСПД. Их требования остаются обязательными только при определенных условиях[1] или в случае, если соблюдение требований стандарта упомянуто в договоре. В остальных случаях требования стандарта носят рекомендательный характер.

Перечень стандартов, входящих в Единую Систему Программной Документации

ГОСТ	Название
19.001-77	Общие положения
19.002-80	Схемы алгоритмов и программ. Правила выполнения
19.003-80	Схемы алгоритмов и программ. Обозначение условные графические
19.004-80	Термины и определения
19.101-77	Виды программ и программных документов
19.102-77	Стадии разработки
19.103-78	Обозначение программ и программных документов
19.104-78	Основные надписи
19.105-78	Общие требования к программным документам
19.106-78	Требования к программным документам, выполненным печатным способом
19.201-78	Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению
19.202-78	Спецификация. Требования к содержанию и оформлению
19.301-79	Программа и методика испытаний. Требования к содержанию и оформлению
19.401-78	Текст программы. Требования к содержанию и оформлению
19.402-78	Описание программы
19.403-79	Ведомость держателей подлинников
19.404-79	Пояснительная записка. Требования к содержанию и оформлению
19.501-78	Формуляр Требования к содержанию и оформлению
19.502-78	Описание применения требования к содержанию и оформлению
19.503-79	Руководство системного программиста. Требования к содержанию и оформлению
19.504-79	Руководство программиста. Требования к содержанию и оформлению
19.505-79	Руководство оператора. Требования к содержанию и оформлению
19.506-79	Описание языка. Требования к содержанию и оформлению
19.507-79	Ведомость эксплуатационных документов
19.508-79	Руководство по техническому обслуживанию. Требования к содержанию и оформлению
19.601-78	Общие правила дублирования, учета и хранения
19.602-78	Правила дублирования, учета и хранения программных документов, выполненных печатным способом
19.603-78	Общие правила внесения изменений
19.604-78	Правила внесения изменений в программные документы, выполненные печатным способом

Некоторые примеры комплексов стандартов.

ГОСТ 1. xxxx - xx	государственная система стандартизации	ГСС	регламентирует процессы построения, изложения и распространения стандартов в РФ и включает 5 основополагающих стандартов
ГОСТ 2. xxxx - xx	единая система конструкторской документации	ЕСКД (1968)	устанавливающих взаимосвязанные единые правила, положения, нормы по порядку разработки, оформлению и обращению конструкторской документации и ее содержанию на изделия машиностроения и приборостроения, используемые в России и в странах СНГ (160 документов)
ГОСТ 3. xxxx - xx	единая система технологической документации	ЕСТД	устанавливающих взаимосвязанные единые правила, положения, нормы по порядку разработки, оформлению и обращению технологической документации и ее содержанию, используемые при производстве изделий машиностроения и приборостроения, основанного и вспомогательного производства, гражданского и военного назначения (более 50 стандартов и методических рекомендаций)
ГОСТ 8. xxxx - xx	государственная система обеспечения единства измерений	ГСИ	направляющая собой комплекс нормативных документов межрегионального и межотраслевого уровней,

			устанавливающих правила, нормы, требования, направленные на достижение и поддержание единства измерений в стране (при требуемой точности). Объектами ГСИ являются: единицы ФВ, государственные эталоны и общесоюзные поверочные схемы, методы и средства поверки СИ, нормы точности измерений, методы выполнения измерений, требования к стандартным образцам свойств веществ и материалов, термины и определения в области метрологии, организация и порядок проведения государственных испытаний СИ, поверки и метрологической аттестации СИ и испытательного оборудования.
ГОСТ 12. хххх - хх	система стандартов безопасности труда	ССБТ	направлена на обеспечение безопасности труда, снижение производственного травматизма и профессиональной заболеваемости

Основные элементы и категории действующей системы стандартизации

Регламент **–** документ, принятый органом власти, в котором содержатся обязательные правовые нормы. ***Норма*** – положение, устанавливающее количественные или качественные критерии. Которые должны быть удовлетворены.

Технический регламент – регламент, содержащий обязательные технические требования либо непосредственно, либо путем ссылки на стандарты. Технические условия или кодекс установившейся практики, либо путем включения в себя содержания этих документов.

Кодекс установившейся практики – документ, рекомендующий практические правила или процедуры проектирования, изготовления, монтажа, технического обслуживания или эксплуатации оборудования, конструкций или изделий.

Национальный стандарт (НС), играя роль рекомендаций, является тем не менее документом, разработанным по правилам, установленным государством.

Существуют два вида НС – предусматривающие требования по содействию соблюдения требований технического регламента **(ТР)** и предусматривающие иные требования, соответствующие другим целям стандартизации, что может быть охарактеризовано как установление прогрессивных требований к продукции.

НС выступает как основа для разработки ТР и является документом федерального значения в области стандартизации.

СТО (стандарт организации) **–** документ, в котором юридически закреплены правовые требования, нормы и правила, необходимые для обеспечения деятельности организации в области технического регулирования.

СТО не являются элементами НСС, а потому включают договорные требования к продукции, работам и услугам. В этой связи они могут использоваться для установления:

- требований, направленных на обеспечение выполнений требований ТР;
- потребительских характеристик продукции и услуг, отсутствующих в ТР, но без которых продукция не может быть изготовлена, а также требований по их безопасности.

ТУ (технические условия) **–** нормативный – технический документ, устанавливающий комплекс требований к конкретным типам, маркам, артикулам продукции.

Классификации и общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации – документы, направленные на достижение целей стандартизации, должны обеспечить информационную совместимость во всех областях деятельности. Поэтому классификаторы имеют статус обязательных документов.

Действующие общероссийские классификаторы.

Обозначение	
ОКОГУ	Общероссийский классификатор органов государственной власти и управления
ОКЭР	Общероссийский классификатор экономических регионов.
ОКПО	Общероссийский классификатор предприятий и организаций.
ОКДП	Общероссийский классификатор видов экономической деятельности, продукции и услуг.
ОКСО	Общероссийский классификатор специальностей по образованию.
ОКЗ	Общероссийский классификатор занятий.
ОКУД	Общероссийский классификатор управленческой документации.
ОКП	Общероссийский классификатор продукции.
ОКИСЗН	Общероссийский классификатор информации по социальной защите населения.
ОКУН	Общероссийский классификатор услуг населению.
ОКС	Общероссийский классификатор стандартов.
ОКПДТР	Общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов.
ОКОФ	Общероссийский классификатор основных фондов.
ОКВ	Общероссийский классификатор валют.
ЕСКД	Общероссийский классификатор изделий и конструкторских документов машиностроения и приборостроения.
ОКЕИ	Общероссийский классификатор единиц измерений.
ОКСВНК	Общероссийский классификатор специальностей высшей научной классификации.

С развитием информационных - технологий приобрели актуальность методы идентификации объектов, классификации и кодирования информации.

Без общероссийского классификатора невозможно решение проблемы согласованности межведомственных потоков информации. Кроме того, необходимо обеспечить сопоставимость классификаторов различных федеральных органов управления и международных организаций, а также информационную совместимость международных и национальных информационных систем.

| В России создана Единая система классификации и кодирования технико-экономической и социальной информации (ЕСКК). Ее составляющие — общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации, средств их ведения, нормативных и методических документов по их разработке, ведению и применению.

К объектам классификации и кодирования в ЕСКК относятся следующие: статистическая информация, макроэкономическая финансовая и правоохранительная деятельность, банковское дело, бухгалтерский учет, стандартизация, сертификация, производство продукции, предоставление услуг, таможенное дело, торговля и внешнеэкономическая деятельность.

В ЕСКК Российской Федерации используется блочное построение позиций классификаторов, включающее блоки идентификации, наименования и дополнительные классификационные признаки. Среди основных методов классификации можно выделить иерархический и фасетный; среди методов кодирования — последовательный, параллельный, порядковый и серийно-порядковый. Допускается сочетание этих методов.

В идентификационном блоке обеспечивается присвоение каждому объекту классификации уникального кода. В блоке наименований в позициях классификатора необходимо использовать наименования, применяемые в действующих нормативных актах и документах, а также стандартизованную и рекомендованную терминологию. Наименование должно однозначно определять называемый объект или классифицированную группировку объектов, быть четким за счет правильного подбора его структуры. Блок дополнительных классификационных признаков является необязательным и включается в Зависимости от специфики классифицируемого множества.

Для защиты кодов классификаторов и обеспечения высокой достоверности информации на всех этапах информационного взаимодействия, а также контроля кодов классификаторов при их использовании в классификаторы вводятся одноразрядные контрольные числа.

Основные принципы, правила и требования, регламентирующие создание системы, учитывают необходимость гармонизации общероссийских классификаторов с международными классификаторами и стандартами, а этому способствует прямое применение международных стандартов по классификации и кодированию объектов технико-экономической и социальной информации.

Переход экономики Российской Федерации к рыночным отношениям и ее интеграция в мировое экономическое пространство при сохранении ряда традиционных задач ЕСКК (таких, как классификация и кодирование информации, упорядочение и унификация экономических и социальных показателей, обеспечение однозначности и сопоставимости данных, используемых при описании объектов технико-экономической и социальной информации) выдвинули задачу о необходимости коренной переработки ряда ранее действующих общесоюзных классификаторов, относящихся к конкретным видам информации, а также разработки общероссийских классификаторов по новым видам информации. Такое положение обусловливается необходимостью

-развития практики прямого применения международных классификаторов и стандартов по классификации и кодированию объектов технико-экономической и социальной информации;

использования в отечественной практике международного и зарубежного национального опыта работы по классификации и кодированию информации;

гармонизации общероссийских классификаторов с международными классификаторами и стандартами.

Выполнение этих требований позволит обеспечить информационную совместимость международных и национальных информационных систем.

Совместно с Росстатом и Минэкономразвития России был завершен переход от Общесоюзного классификатора отраслей народного хозяйства к общероссийскому классификатору видов экономической деятельности в соответствии с постановлением Правительства РФ от 17 февраля 2003 г. .№ 108 «Об установлении переходного периода для введения в действие Общероссийского классификатора видов экономической деятельности». В течение года была осуществлена актуализация общероссийских классификаторов — утверждено 37 поправок к ним, охватывающих более 1700 объектов технико-экономической и социальной информации. Изменения связаны с реформированием структуры федеральных органов исполнительной власти, образованием новых валют, стран мира, изменением административно-территориального деления страны.

Существенное отличие от ранее действующего порядка по ведению общесоюзных классификаторов заключается в том, что основным средством ведения общероссийских классификаторов и обеспечения взаимодействия с абонентами является информационно-вычислительная сеть статистики.

Штриховое кодирование товаров

Основным объектом кодирования служит товар и его отличительные свойства: место изготовления, изготовитель, масса, цвет, размер и др. При кодировании наносят цифровой и штриховой ряды. Цифровой код каждого товара уникален. Он не классифицирует товар, а позволяет узнавать его, потому что никакой другой продукт, обращающийся на рынке, в том числе международном, не может иметь такой же код. Наличие кода позволяет потребителям и торгующим организациям при необходимости выявить реквизиты товара и предъявить претензии изготовителю относительно качества и безопасности.

Штриховой код используется для автоматического учёта. Он представляет собой чередование тёмных и светлых полос разной ширины. Информацию несут соотношения ширины полос и их сочетание. При этом ширина полос строго определена. Тёмные полосы называют штрихами, а светлые – пробелами.

Штриховой код считывается сканерами, которые, воспринимая штрихи, пробелы и их сочетания, декодируют штриховой код в цифровой с помощью микропроцессорных устройств и осуществляют ввод информации о товаре в компьютеры.

В международной торговле широкое распространение получил код EAN, разработанный Международной ассоциацией EAN (JANA, Брюссель). С помощью этой системы кодируется преимущественно ассортимент продовольственных товаров, промышленных товаров полиграфической области и др.

ISBN 5 – 7205 – 0572 - 5

9 7 8 5 7 2 0 5 0 5 7 2 1

Штрих - код книги в системе EAN

Код EAN может быть 8-ми и 13-ти разрядным. Согласно правилам самый узкий штрих или пробел принимается за единицу толщины (модуль). Другие штрихи и пробелы могут составлять два или три модуля. Каждая цифра кода представляет собой сочетание двух штрихов и двух пробелов. Код EAN 8 является укороченной модификацией кода EAN 13 и предназначен для товаров, имеющих небольшие размеры, где площадь печати ограничена.

Единственной информацией, которую может получить потребитель при визуальном восприятии кода, является наименование страны производителя при наличии перечня. Код страны выдаётся централизованно Международной ассоциацией, при этом ряду стран выделяется диапазон двухразрядных кодов, а некоторым – трёхразрядный. Например, Франция имеет код 30 – 37, код бывшего СССР 460 – 490. При трёхразрядном коде для сохранения общего числа разрядов код предприятия включает четыре разряда вместо пяти.

Коды изготовителя (предприятия) присваивает национальный орган страны централизованно. В РФ это функция Внешнеэкономической ассоциации автоматической идентификации ЮНИСКАН, которая присваивает предприятиям регистрационные номера, имеет соответствующие банки данных и является официальным представителем Международной ассоциации EAN.

Код товара составляет непосредственно производитель. Это может быть либо регистрационный номер товара, известный лишь потребителю, либо код, содержащий характеристики товара.

Контрольное число предназначено для установления правильности считывания кода сканером по алгоритму EAN. В коде имеются центральные и краевые удлинённые штрихи, что облегчает проверку полноты записи.

Оборудованием, необходимым для нанесения штрихового кода, располагает СП «Интерштрихкод», которое выдаёт также сертификат качества штрихового кода. Код размещают на задней стороне упаковки в правом нижнем углу на расстоянии не менее 20 мм от краёв. Если это невозможно, то код ставят справа на лицевой стороне. На изогнутых поверхностях упаковок код располагают вертикально. Печать наносится чёрным, синим, тёмно - зелёным или тёмно - коричневым цветом.

КОД	СТРАНА	КОД	СТРАНА	КОД	СТРАНА
00 - 09	США и Канада	**569**	Исландия	**775**	Перу
30 - 37	Франция	**57**	Дания	**779**	Аргентина
380	Болгария	**590**	Польша	**780**	Чили
383	Словения	**599**	Венгрия	**786**	Эквадор
385	Хорватия	**611**	Морокко	**789**	Бразилия
400 - 440	Германия	**619**	Тунис	**80 - 83**	Италия
45 - 49	Япония	**64**	Финляндия	**84**	Испания
460 - 490	Россия	**690**	Китай	**850**	Куба
474	Эстония	**70**	Норвегия	**859**	Чехия
480	Филиппины	**729**	Израиль	**860**	Югославия
489	Гонконг	**73**	Швеция	**869**	Турция
50	Великобритания	**700 - 745**	Гватемала	**87**	Нидерланды
520	Греция	**750**	Мексика	**560**	Португалия

Коды некоторых стран.

Стандартизация в различных сферах.

Стандартизация систем управления качеством продукции.

Вопросы:

1. Раскрыть роль семейства стандартов серии ИСО 9000 и ИСО 14000 в управлении качеством продукции.

2. В чем главная особенность этих стандартов?

3. Стандарт «петля качества», система ХАССП.

Все больше российских компаний стремится вести свой бизнес на международном уровне. При этом рано или поздно встает вопрос о наличии определенных систем менеджмента и их соответствии международным стандартам.

Сегодня очевидным становится и тот факт, что игнорирование требований экологической безопасности и рационального использования ресурсов в конечном итоге приводит к снижению конкурентоспособности продукции, услуг и всего предприятия в целом. Низкий экологический имидж предприятий все чаще становится барьером их выхода на внешний рынок.

Устойчивое развитие предприятий и улучшения их конкурентоспособности, как известно, требует комплексного решения экологических, технических, экономических и социальных задач.

На сегодняшний день стандарты серии ИСО 9000 и совместно с ними стандарты серии ИСО 14000 признаны всеми странами мира, приняты в качестве национальных и внедрены множеством фирм.

В России приняты стандарты серии ИСО 9000 и 14000 идентичные международным.

Семейство стандартов ИСО 9000 было разработано для того. Чтобы помочь организациям всех видов и размеров внедрять и обеспечивать функционирование эффективных систем менеджмента качества. **Менеджмент качества** - управление производством; совокупность принципов, методов, средств и форм управления производством, разрабатываемых и применяемых с целью повышения эффективности производства и увеличения прибыли

- ИСО 9000 «Общее руководство качеством и стандарты по обеспечению качества»;
- ИСО 9001 «Системы качества. Модель для обеспечения качества при проектировании и/или разработке, производстве, монтаже и обслуживании»;
- ИСО 9002 «Системы качества. Модель для обеспечения качества при производстве и монтаже»;
- ИСО 9003 «Системы качества. Модель для обеспечения качества при окончательном контроле и испытаниях»;
- ИСО 9004 «Общее руководство качеством и элементы системы качества. Руководящие указания»;
- ГОСТ Р ИСО 9000-2001 — «Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь»;
- ГОСТ Р ИСО 9001-2001 — «Системы менеджмента качества. Требования»;
- ГОСТ Р ИСО 9004-2001 — «Системы менеджмента качества. Рекомендации по улучшению деятельности».

Помимо этих стандартов к серии стандартов ИСО 9000 относятся:

- ИСО 10012 — «Система управления измерением»;
-ИСО 10013:1995 — «Руководящие указания по разработке руководств по качеству»;
-ИСО 10015:1999 — «Менеджмент качества. Руководящие указания по подготовке кадров»;
-ИСО/ТО 10017:1999 — «Методические указания по статистическим методам в ИСО 9001:1994».

Кроме того, был разработан комплекс стандартов серии ИСО 14000, устанавливающих требования к системам менеджмента с точки зрения защиты окружающей среды и безопасности продукции. В них

существенно возросло влияние гуманистической составляющей качества, усилено внимание к удовлетворению разнообразных потребностей персонала компаний.

Сравнивая стандарты, важно видеть различия: так, стандарты ИСО 9000:94 направлены на обеспечение качества, а ИСО 9000:2000 — на менеджмент качества. Стандарты серии ИСО 9000 и ИСО 14000 — это пакет документов по обеспечению качества и управлению окружающей средой, подготовленный членами международной делегации, известной как «ИСО/Технический комитет 176» (ИСО/ТК 176). Стандарты серии ИСО 9000 способствуют обеспечению качества при проектировании, разработке, производстве, монтаже и обслуживании продукции, а ИСО 14000 — охране окружающей среды и предотвращению загрязнений наряду с обеспечением социально-экономических потребностей самого предприятия.

Рассмотрим более подробно структуру серии ИСО - 90001. В настоящее время она включает все международные стандарты с номерами:

- ИСО 9000-9004, в том числе все части стандарта ИСО 9000 и стандарта ИСО 9004;

-ИСО 10001-10020, в том числе все их части.

Три стандарта из серии ИСО 9000 (ИСО 9001, ИСО 9002 и ИСО 9003) являются основополагающими документами Системы качества, описывающими модели обеспечения качества и представляющими три различные формы функциональных или организационных взаимоотношений в контрактной ситуации. Стандарты ИСО 9000 и ИСО 9004 представляют собой справочники по общему руководству качеством, стандартам по обеспечению качества, которые помогают пользователю прояснить трактовку требований стандартов ИСО 9001, ИСО 9002 и ИСО 9003.

Из сказанного выше следует, что ни ИСО 9000, ни ИСО 9004 не являются моделями обеспечения качества и не должны рассматриваться как обязательные требования. Таким образом, бессмысленно говорить о сертификации или регистрации по ИСО 9000 или ИСО 9004. Могут быть получены только сертификаты на соответствие ИСО 9001, 9002 или 9003.

К другим вспомогательным стандартам в области качества относятся:

- ИСО 10011 — Руководящие указания по проверке системы качества (данная группа является нормативной базой для органов, осуществляющих проверку системы качества предприятия, в том числе и при проведении сертификационного аудита); ИСО 10012 — Требования, гарантирующие качество измерительного оборудования (выполнение данных требований не являются обязательным для соискателей сертификата соответствия стандартам ИСО 9001, 9002 или 9003, однако трудно представить себе соблюдение требований ИСО 9001, 9002 или 9003 без выполнения требований ИСО 10012 или отсутствие у предприятия соответственной метрологической базы);

- ИСО 10013 — Руководящие указания но разработке руководств по качеству (представлены основные рекомендации по составлению головного документа Системы качества — Руководств по качеству).

Общность и универсальность стандартов ИСО 9000 заключаются в том, что модели обеспечения качества не были разработаны для какой-либо специфической области — они предназначены для применения во всех областях промышленности и для всех стран.

Стандарт ИСО 9001:2000 может использоваться внутренним, и внешними сторонами, включая органы по сертификации, с целью оценки организации выполнения требований потребителей и своих собственных.

Стандарты ИСО 9001 и ИСО 9004 разработаны как согласованная пара стандартов для дополнения друг друга. Их можно применять независимо, так как, несмотря на различные области их применения, они имеют аналогичную структуру. ИСО 9001:2000 устанавливают требования к системе менеджмента качества, которые могут использоваться для внутреннего применения организациями в целях сертификации или заключения контрактов. ИСО 9004:2000 содержит рекомендации по более широкому спектру целей системы менеджмента качества, чем ИСО 9001. ИСО 9004 рекомендуется как руководство для организаций, высшее руководство которых преследует цель постоянного улучшения деятельности. Данный стандарт не предназначен для целей сертификации или заключения контрактов.

Оживление по подготовке новой версии стандартов ИСО 9001 и ИСО 9004 началось в 2004 г. К концу 2005 г. определились лишь принципиальные подходы к тому, что делать с этой парой стандартов, причем планы ИСО по отношению к ним различны.

Стандарт ИСО 9004 к 2008 г. будет пересмотрен, т.е. существенно изменен.

Пересмотр стандарта ИСО 9001 планируется осуществить только к 2012 г., а в 2008 г. в него будут внесены поправки, т.е. «большие изменения, связанные в основном с разъяснением и более четкой формулировкой ряда норм.

Стандарт был задуман и создан для контрактных ситуаций и призван снижать риск потребителя получить продукцию, не соответствующую заданному или заявленному качеству.

Быстрая приспособляемость к изменениям окружающей среды требует наряду с реализацией концепции постоянного улучшения (что содержится в модели ИСО 9004:2000) применения также инновационного подхода, притом и к продукции, и к производственной системе, и к самому менеджменту, чего в модели ИСО 9004:2000 нет.

Исходя из сказанного выше, стандарт ИСО 9004:2008, по мнению ТК 176, должен содержать модель, которая будет способствовать достижению устойчивого роста предприятий и потому может быть востребована бизнесом.

В качестве исходной базы для разработки стандарта будут использованы следующие источники:

- японские документы — «Система менеджмента качества. Руководство по устойчивому росту» и «Система менеджмента качества. Руководство по самооценке»;

- проект французского стандарта — «Система менеджмента. Руководство по менеджменту организации»;

- испанский стандарт — «Методы и планы улучшения»; - модель делового совершенства ; - модель премии Малкольма Болдриджа; - модель премии Деминга.

Эффективная экологическая политика требует, чтобы управление окружающей средой стало неотъемлемой частью управления предприятием и качеством его продукции.

Разработка и содействие внедрению ИСО 14000 – серии международных стандартов в области систем управления окружающей средой - является в настоящее время одной из значимых международных природоохранных инициатив.

Стандарты ИСО 14000 разрабатываются ИСО/ТК 207. В настоящее время в работе ИСО/ТК 207 участвуют делегации экологических экспертов из 66 стран, в том числе из 27 развивающих стран. С ИСО/ТК 207 постоянно взаимодействуют 35 международных негосударственных учреждений и организаций бизнеса.

Важную роль в экостандартизации играет ИСО. В 1993 г. в оргструктуре организации был создан **технический комитет «Экологичекое управление» (или «Управление качеством окружающей среды»)** ИСО ТК 207, в составе которого работают шесть подкомитетов и две рабочие группы. Их деятельность охватывает такие аспекты, как: создание системы экологического управления; экологический аудит; экологическая маркировка; оценка характеристик экологичности и др.

Первые стандарты из серии ИСО 1400 были официально приняты и опубликованы еще в конце 1996 года.

Эти стандарты ориентированы **не на количественные параметры**, например, объем выбросов, концентрация вредных веществ и пр., **и не на технологии,** например, требование, использовать или не использовать конкретные технологические процессы.

Основным предметом стандартов ИСО 1400 является Система Управления Окружающей Средой – СУОС.

Предполагается, что система стандартов будет обеспечивать уменьшение неблагоприятных воздействий на окружающую среду на трех уровнях:

1. ***Организационный*** **–** через улучшение экологического «поведения» корпораций.
2. ***Национальный*** **–** через создание существенного дополнения к национальной нормативной базе и компонента государственной экологической политики.
3. ***Международный*** **–** через улучшение условий международной торговли.

Документы, входящие в систему, можно условно разделить на три основные группы:

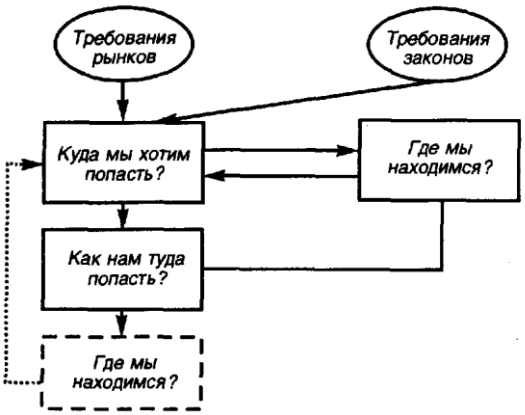
1. принципы создания и использования систем экологического менеджмента (EMS);
2. инструменты экологического контроля и оценки;
3. стандарты, ориентированные на продукцию.

Исходя из этого, типичные положения этих стандартов состоят в том, что на предприятии, должны вводится и соблюдаться определенные управленческие процедуры, должны быть подготовлены определенные документы, должен быть назначен ответственный за определенную область.

Поэтому основополагающим документом является ИСО 14001 – «Спецификации и руководство по использованию систем управления окружающей средой». В отличии от остальных документов, все его требования доступны для аудиторской проверки. Предполагается, что соответствие или не соответствие им конкретного предприятия может быть установлена с высокой степенью определенностью. Поэтому соответствие стандарту ИСО 14001 является предметом **формальной**

сертификации. Положение этого стандарта применимы как к крупным корпорациям, так и к предприятиям среднего и малого бизнеса.

1. Организация должна выработать *экологическую политику* - специальный документ о намерениях и принципах организации, который должен служить основой для действий организации и определения экологических целей и задач. Экологическая политика должна соответствовать масштабу, природе и экологическим воздействиям, создаваемым деятельностью, продуктами и услугами компании. Экологическая политика, среди прочих, должна содержать заявления о стремлении к соответствию нормативам, а также к «постоянному улучшению» системы экологического менеджмента и к «предотвращению загрязнений». Документ должен быть доведен до сведения всех сотрудников организации и быть доступным общественности.



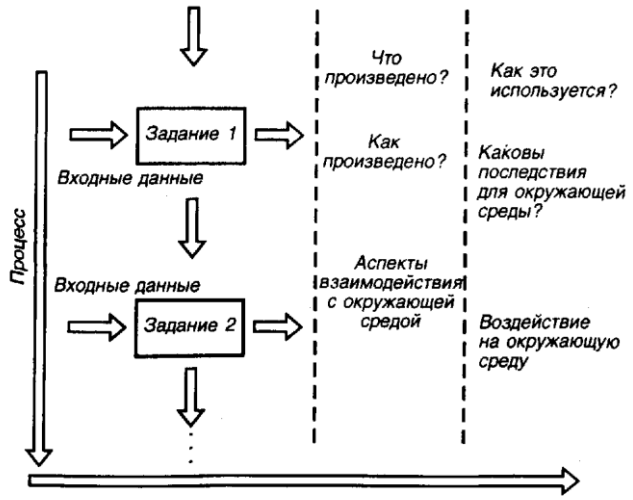


Рис. 1.5. Схема самооценки окружающей среды

Основные вопросы экологического управления

2. Организация должна выработать и соблюдать процедуры для определения *значимых воздействий на окружающую среду* (отметим, что здесь и в других местах стандарт говорит о воздействиях, связанных не только непосредственно с деятельностью организации, но и с ее продуктами и услугами). Организация должна также систематически учесть все законодательные требования, связанные с экологическими аспектами ее деятельности, продуктов и услуг, а также требования другой природы (например, отраслевые кодексы).

3. С учетом значимых экологических воздействий, законодательных и других требование, организация должна выработать *экологические цели и задачи.* Цели и задачи должны быть по возможности количественными. Они должны быть основаны на экологической политике

4. Для достижения поставленных целей организация должна выработать ***программу экологического менеджмента.*** Программа должна определять ответственных, средства и сроки для достижения целей и задач.

5. В организации должна быть определена соответствующая *структура ответственности*. Для обеспечения работы этой системы должны быть выделены *достаточные человеческие, технологические и финансовые ресурсы.* Должен быть назначен *ответственный за работу системы экологического менеджмента на уровне организации,* в обязанности которого должно входить периодически докладывать руководству о работе системы экологического менеджмента.

6. Должен выполняться ряд требований по ***обучению персонала,*** а также по подготовке к внештатным ситуациям.

7. Организация должна осуществлять ***мониторинг или измерение*** основных параметров той деятельности, которая могут оказывать существенное воздействие на окружающую среду. Должны быть установлены процедуры для периодической проверки соответствия действующим законодательным и другим требованиям.

8. Должен проводиться *периодический аудит системы экологического менеджмента* с целью выяснения, соответствует ли она критериям, установленным организацией, а также требованиям стандарта ИСО 14001, внедрена ли и работает ли она надлежащим образом. Аудит может проводиться

как самой компанией, так и внешней стороной. Результаты аудита докладываются руководству компании.

9. Руководство организации должно *периодически рассматривать работу системы экологического менеджмента* с точки зрения ее адекватности и эффективности. Обязательно должен рассматриваться вопрос о необходимых изменениях в экологической политике, целях и других элементах системы менеджмента. При этом должны приниматься во внимание результаты аудита, изменившиеся обстоятельства и стремление к "постоянному улучшению". Вообще, в основе требований стандарта лежит открытый цикл ***"план –осуществление, проверка, пересмотр плана".***

Стандартом подразумевается, что система экологического менеджмента интегрирована с общей системой управления организацией. Стандарт не требует, чтобы лица, ответственные за работу системы, не имели других обязанностей, или чтобы документы, связанные с экологическим менеджментом были выделены в специальную систему документооборота.

Зачем стандарты ИСО 14000 нужны предприятиям

Стандарты ИСО 14000 являются "добровольными". Они не заменяют законодательных требований, а обеспечивают систему определения того, каким образом компания влияет на окружающую среду и как выполняются требования законодательства.

Организация может использовать стандарты ИСО 14000 для ***внутренних*** нужд, например, как модель EMS или формат внутреннего аудита системы экологического менеджмента. Предполагается, что создание такой системы дает организации эффективный инструмент, с помощью которого она может управлять всей совокупностью своих воздействий на окружающую среду и приводить свою деятельность в соответствие с разнообразными требованиями. Стандарты могут использоваться и для ***внешних*** нужд - чтобы продемонстрировать клиентам и общественности соответствие системы экологического менеджмента современным требованиям. Наконец, организация может получить формальную сертификацию от третьей (независимой) стороны. Как можно предполагать по опыту стандартов ИСО 9000, именно стремление получить формальную регистрацию, видимо, будет движущей силой внедрения систем экологического менеджмента, соответствующих стандарту.

. Предприятия могут захотеть получить сертификацию по ИСО 14000 в первую очередь потому, что такая сертификация (или *регистрация* по терминологии ИСО) будет являться одним из непременных условий маркетинга продукции на международных рынках (например, недавно ЕЭС объявило о своем намерении допускать на рынок стран Содружества только ИСО-сертифицированные компании).

Среди других причин, по которым предприятию может понадобиться сертификация или внедрение EMS, можно назвать такие, как:

• улучшение образа фирмы в области выполнения природоохранных требований (в т.ч. природоохранительного законодательства);

• экономия энергии и ресурсов, в том числе направляемых на природоохранные мероприятия, за счет более эффективного управления ими:

• увеличение оценочной стоимости основных фондов предприятия;

• желание завоевать рынки "зеленых" продуктов;

• интерес в привлечении высококвалифицированной рабочей силы.

Ожидается, что стандартный процесс регистрации будет занимать от 12 до 18 месяцев, экологического менеджмента, примерно столько же времени, сколько занимает внедрение на предприятии системы экологического менеджмента.

Поскольку требования ИСО 14000 во многом пересекаются с ИСО 9000, возможна облегченная сертификация предприятий, которые уже имеют ИСО 9000. В дальнейшем предполагается возможность "двойная" сертификация для уменьшения общей стоимости. "Сертификация в рамках ИСО 9000 - это 70% работы по сертификации в рамках ИСО 14000", утверждает одна из консультационных фирм.

Стандартизация и экология. Стандартизация в области экологии начинает играть заметную роль не только в деятельности национальных и международных организаций по стандартизации. Все чаще стандарты рассматриваются как необходимое средство регулирования отношений в сфере охраны природы и использовании ресурсов.

Стандарты — это средство управления качеством окружающей среды.

Мировое сообщество проводит громадную работу по защите окружающей среды. Например, только в Европейских странах (ЕС) принято более ***90 директив*** в области экологии. ***Они касаются генеральной политики ЕС по охране окружающей среды, качества воды, качества воздуха, промышленных рисков и биотехнологии, отходов, шумов.***

Директивы по генеральной политике ЕС ***направлены на методы оценки стоимости контроля за загрязнением в промышленности; оценку степени влияния некоторых государственных и частных проектов на окружающую среду; создание Европейского агентства по охране окружающей среды, сети контроля и обеспечения информацией и др.***

Директивы в отношении воды охватывают проблемы защиты рек, морей и других водоемов; вопросы качества питьевой воды; сброса в водоемы отходов некоторых опасных веществ; качества пресной воды, нуждающейся в охране в целях поддержания жизни рыб и разведения ракообразных и др.

Директивы по защите воздуха и промышленным |рискам устанавливают ограничения применения некоторых опасных веществ и препаратов; перечень веществ, подпадающих под директиву «О классификации, упаковке и маркировке опасных веществ»; обязательные требования к экспорту и импорту опасных химикатов; нормы по содержанию в воздухе некоторых конкретных веществ (асбеста, двуокиси азота, свинца, двуокиси серы и др.).

Директивы, относящиеся к проблемам отходов, определяют требования по очистке сточных вод в городских условиях; по защите воздушной среды от загрязнений, выделяемых установками для сжигания мусора; по надзору и контролю за перевозкой опасных отходов; по удалению отработанного масла и другие нормы по конкретным объектам. В то же время создана и общая стратегия ЕС по ликвидации отходов.

Директивы по ограничению шумов нормируют уровень шума, создаваемого различным оборудованием, промышленными установками, бытовыми приборами, а также самолетами, автомобилями, мотоциклами.

ЕС введена экомаркировка специальным знаком в целях достоверного информирования потребителей об экологичности приобретаемого продукта и стимулирования изготовителей к соблюдению норм и требований по охране окружающей среды. ***Экознак не распространяется на пищевые продукты, напитки и лекарственные препараты. Им маркируют товары, которые содержат вещества и препараты, отнесенные директивами к опасным, но в допустимых пределах***. Цвет знака может быть зеленым, голубым, черным на белом фоне, белым на черном фоне. Для получения права использовать экознак изготовитель должен представить продукт для оценки его экологичности, чем обычно занимаются органы по сертификации, с которыми соискатель может заключить контракт по каждому виду продукции отдельно. Экознак активно используется в рекламе и способствует продвижению товара на рынок, положительно влияя на конкурентные позиции продавца (изготовителя).

Один из важных аспектов экологической стандартизации — утилизация отходов производства и потребления.

Рис. 1.3. Знак экомаркировки ЕС

Специалисты подсчитали, что человечество за всю историю своего существования сумело довести использование по назначению исходного сырья в лучшем случае до 5%. Около 20% уходит на промышленные выбросы (сбросы), более 70% на другие отходы.

В России более миллиона гектаров земли занято под 70 млрд. т отходов, которые накопились к настоящему времени. Если учесть ежегодное увеличение токсичных отходов примерно на 50 млн. т, то картина получается достаточно мрачной.

Национальные стандарты по экологическим нормам в этой области разрабатывают на базе действующих законов. В России проблемы утилизации отходов производства и потребления отражены в следующих законах: ***об охране окружающей и природной среды; об экологической экспертизе; о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения; о недрах; о плате на землю; о***

предприятиях и предпринимательской деятельности; о техническом регулировании; о конверсии оборонной промышленности; об обороне.

В табл приведены законы в области охраны окружающей среды, действующие в зарубежных государствах.

В зарубежных странах созданы комплексы стандартов, устанавливающих нормы и возможности переработки токсичных отходов по определенной технологии.

В промышленно развитых странах существуют государственные программы, основанные на директивах (законах прямого действия), национальных стандартах, содержащих жесткие нормы по классификации отходов (особенно категории опасных); стандартах по обезвреживанию, уничтожению, захоронению и конкретным мерам переработки отходов. Законодательные положения устанавливают и юридическую ответственность производителя отходов за безопасность работы с ними.

Страна	Год принятия	Наименование закона
США	1970	О национальной политике в области охраны окружающей среды
США	1972, с дополнениями 1980 **и 1984** гг.	Об охране, использовании морской среды и о морских заповедниках (закон о сбросах в океан)
США	1980, с дополнениями 1986 г.	О принятии всеобъемлющих мер по охране окружающей среды, выплате компенсаций и ответственности (закон о суперфонде)
США	1976, с дополнениями 1980 и 1984 гг.	О переработке и сохранении сырьевых ресурсов
США	1972, с поправками и дополнениями 1975 и 1978 гг.	Об инсектицидах, фунгицидах и родентицидах
США	1976	О контроле за токсичными веществами
Великобритания	1974	О контроле за загрязнением
Франция	1976	Об охране природы
Япония	1967	Основной закон о борьбе с загрязнением окружающей среды
Швеция	1969, пересмотрен в 1981 г.	Об охране окружающей среды
Япония	1971, с поправками 1976 г.	Об удалении отходов
Великобритания	1972	О хранении ядовитых отходов
ФРГ	1972	Об уничтожении отходов
Япония	1973	Об испытании и регулировании производства химических веществ
Швеция	1973	О продуктах, опасных для здоровья человека и окружающей среды
Канада	1975	О веществах, загрязняющих окружающую среду
Франция	1977	О контроле за химическими продуктами
ФРГ	1980	Об охране от опасных химических веществ
Греция	1952	О контроле за использованием пестицидов
Греция	1977	О контроле за сельскохозяйственными химикатами
Нидерланды	1962, с поправками 1975 г.	О пестицидах
Люксембург	1968	Об использовании пестицидов
Бельгия	1969	О пестицидах
Финляндия	1969	О пестицидах
Великобритания	1985	Об охране пищевых продуктов и окружающей среды
Япония	1948, с дополнениями 1949, 1951, 1962 и 1971 гг.	О регулировании использования сельскохозяйственных химикатов
ФРГ	1986	Об обезвреживании отходов
ФРГ	1986	О водном хозяйстве

Утилизация отходов производства — заключительная составляющая петли качества в управлении качеством на предприятии. Однако нормативные требования к ней разрабатываются и контролируются на допроизводственной стадии жизненного цикла продукции.

В России работы по стандартизации отходов активизировались к началу 90-х годов. Разработан проект закона о твердых отходах производства и потребления. Стандартизацией занимается технический **комитет «Вторичные материальные ресурсы», который подготовил концепцию управления отходами и проекты основополагающих государственных стандартов на отходы производства и потребления.** Наиболее актуальным результатом можно считать гармонизацию

подготовительных проектов с Директивой ЕС, определяющей организацию системы информации об опасных веществах. Кроме того, **Госстандарт принял ГОСТ Р 50587—93 «Паспорт безопасности вещества (материала)», который стал основой Постановления Правительства РФ по паспортизации техногенных отходов, что обяжет руководителей предприятий нести ответственность за достоверность информации об отходах, в частности, об их опасности, содержании ресурсных компонентов и т.д.**

Создание нормативных документов по утилизации отходов, в том числе и указанного паспорта, особенно необходимо для выявления опасных отходов. Стандартизация в данной области также обеспечит выполнение Россией условий ГАТТ/ВТО по торговле отходами продуктами их переработки. Стандарты ИСО серии 14000 широко внедрены в зарубежных странах и служат нормативной базой экосертификации; к их внедрению присоединилась и Россия.

Система ХАССП

Система ХАССП или в английской транскрипции HACCP - "Hazard Analysis and Critical Control Points" (Анализ рисков и критические контрольные точки) - является в настоящее время основной моделью управления качеством и безопасностью пищевых продуктов в промышленно развитых странах мира. В странах Европейского Союза (ЕС) работы по внедрению ХАССП начались с Директивы по гигиене пищевых продуктов 93/43/ЕЭС от 14 июня 1993г. Затем в странах-членах ЕС были разработаны национальные документы, регламентирующие требования системы ХАССП и процедуры ее разработки. Так, например, в Великобритании в 1995г. принято "Постановление о безопасности продовольствия", в Бельгии в 1997 г. - "Королевский указ "Об общей гигиене пищевых продуктов", в Испании в 1995г. - Королевский декрет № 2270. Совет экспертов по ХАССП Голландии в 1998г. выпустил технические условия "Критерии оценки действующей системы ХАССП".

Сегодня отечественные предприятия, выпускающие пищевую продукцию и стремящиеся выйти на зарубежные рынки, часто сталкиваются с тем, что им предъявляется требование внедрения на предприятии системы ХАССП. Важным является также то, что принципы и механизмы, заложенные в эту систему, в значительной степени снижают уровни риска возникновения опасностей для жизни и здоровья потребителей продукции. Таким образом, проблема регламентации положений системы ХАССП в России, разработка ее национальной версии с учетом действующих санитарно-гигиенических документов, Законов "Об обеспечении единства измерений", "О качестве и безопасности пищевых продуктов" стала весьма актуальной. Поэтому ВНИИС в инициативном порядке разработал проект государственного стандарта "Системы качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. Общие требования". Госстандарт России рассмотрел проект стандарта, утвердил и ввел в действие с 1 июля 2001 г. При регистрации стандарту присвоен номер ГОСТ Р 51705.1-2001.

Стандарт направлен на достижение следующих целей:

—повышение уверенности в безопасности пищевой продукции и продовольственного сырья за счет того, что внедрение системы ХАССП полностью предотвращает или снижает до приемлемого уровня риски возникновения опасностей для жизни и здоровья потребителей;

—повышение стабильности качества пищевой продукции и продовольственного сырья за счет упорядочения и координации работ по управлению рисками при производстве, транспортировании, хранении и реализации на основе принципов ХАССП;

—содействие международной торговле посредством укрепления доверия зарубежных партнеров к предприятиям, на которых действует система ХАССП, принятая в международной практике;

—содействие проведению государственного контроля и надзора за соблюдением обязательных требований стандартов в процессе производства за счет установления обоснованной номенклатуры контрольных точек в технологическом процессе и системы их мониторинга.

Стандарт устанавливает следующие основные термины и их определения:

ХАССП (анализ рисков и критические контрольные точки): концепция, предусматривающая систематическую идентификацию, оценку и управление опасными факторами, существенно влияющими на безопасность продукции.

Система ХАССП: совокупность организационной структуры, документов, производственных процессов и ресурсов, необходимых для реализации ХАССП.

Опасность: потенциальный источник вреда здоровью человека.

Опасный фактор: вид опасности с конкретными признаками.

Риск: сочетание вероятности реализации опасного фактора и степени тяжести его последствий.

Допустимый риск: риск, приемлемый для потребителя.

Анализ риска: процедура использования доступной информации для выявления опасных факторов и оценки риска.

Разработку системы ХАССП, которую осуществляет рабочая группа специалистов предприятия (рабочая группа ХАССП), можно подразделить на **четыре** примерно равных по трудоемкости основных этапа:

1. Подготовка данных, включая определенную информацию о выпускаемой продукции, технологических процессах, контролируемых параметрах, производственных помещениях и действующих процедурах по уборке, мойке, дезинфекции, деаэрации, санитарной обработке, гигиене персонала и др.

2. Выбор потенциально опасных факторов (видов опасностей), включая биологические (микробиологические), химические и физические, которые могут попадать в готовую продукцию из сырья или возникать (развиваться) в процессе производства, и затем составление по определенной методике, основанной на анализе рисков, перечня учитываемых факторов

3. Определение критических контрольных точек на базе метода "дерева принятия решений". Необходимым условием выбора критической контрольной точки является наличие на рассматриваемой операции признаков роста опасного фактора (возрастания риска) или предупреждающих воздействий, устраняющих риск.

4. Составление рабочих листов ХАССП с указанием в них критических пределов, мониторинга и предупреждающих действий.

Внедрение системы и проведение внутренних проверок также организует группа ХАССП.

Наличие системы ХАССП в странах ЕС подтверждается либо при регистрации пищевых предприятий государственным органом (Англия, Дания), либо путем проведения сертификации (Франция, Голландия).

В России в настоящее время наиболее целесообразной формой официального подтверждения наличия на предприятии системы ХАССП является добровольная сертификация.

Госстандарт России ввел в действие с 23 февраля 2001 г. Систему добровольной сертификации "ХАССП" (зарегистрирована в Госреестре 20 февраля 2001 г., регистрационный номер РОСС RU.0001.03СД00).

Руководящим органом Системы является Координационный Совет "ХАССП". Центральным органом Системы и пока единственным органом по сертификации является ВНИИС. Методическими центрами Системы являются ВНИИС и ВНИИССагропродукт.

Система распространяется на всю пищевую продукцию и продовольственное сырье, а объектами оценки могут быть процессы их изготовления, транспортирования, хранения и реализации.

В качестве практических рекомендаций для предприятий, которые заинтересованы в выполнении этой работы, следует отметить то, что разработка и внедрение системы ХАССП требует привлечения к этой работе компетентных специалистов как в области технологии пищевого производства, так и в области управления качеством и методологии ХАССП. Специалистам предприятия, в первую очередь группы ХАССП, необходимо пройти специальную подготовку.

Петля качества

Одним из аспектов качества продукции является **система управления качеством продукции**, которая представляет собой совокупность управленческих органов и объектов управления, мероприятий, методов и средств, направленных на установление и поддержание высокого уровня качества продукции.

Для того чтобы понять, как работает система качества, рассмотрим понятие «петля качества», или **жизненный цикл продукции.**

В основе всех систем качества лежит петля качества. Она включает 11 этапов, или стадий, жизни продукта, на каждом из которых должна производиться оценка качества.

К одной из первых составляющих жизненного цикла продукции обычно относят маркетинговые исследования с целью выявления требований потребителя.

11 составляющих «петли качества».

I. Маркетинг.
2 Проектирование и разработка технических требований, разработка продукции.
3. Материально техническое снабжение.
4. Подготовка и разработка производственных процессов.
5.Производство.
6. Контроль, проведение испытаний, обследований.
7. Упаковка и хранение.
8. Реализация и распределение.

9. Монтаж и эксплуатация.
10. Техническая помощь и обслуживание.
11. Утилизация после использования.

1.Функции маркетинга:

1 .создать систему поиска, обработки и анализа информации о требованиях, предъявляемых внешней средой (потребителями, обществом) к продукции и организации. Основными показателями качества маркетинговой информации при этом должны выступать ее полнота, достоверность и актуальность.

2.установить наличие текущей или перспективной потребности, средством которой может стать конкретный товар (услуга), сформировать требования потребителей.

Основой для выполнения следующего этапа жизненного цикла продукции может служить общее описание продукции, включающее следующие аспекты:

параметры эксплуатации (условия использования),

потребительские предпочтения в отношении дизайна и органолептических характеристик продукции;

требования к упаковке;

процедуры обеспечения качества продукции в процессе эксплуатации; существующие законодательные ограничения и стандарты. Должный уровень качества перечисленных выше работ обеспечивается посредством:

1.разработки системы документированных процедур по сбору, обработке и анализу данных;

2.планирования работ с периодическим пересмотром планов и их корректировкой (в случае необходимости);

3. поручения выполнения работ квалифицированному персоналу, имеющему в своем распоряжении необходимые средства.

2.Качество при разработке продукции.

Этап разработки жизненного цикла продукции должен обеспечить перевод предварительных параметров продукции, содержащихся в описании, представленном маркетологами, на язык технических требований к материалам, конструкции, технологическим процессам. Качество проектирования обеспечивается путем:

1. разработки и реализации программы проектирования, включающей контрольные точки оценки проекта на каждом этапе программы. Результаты оценки и анализа подлежат регистрации и отражению в технических условиях и чертежах;

2. привлечения к анализу проекта представителей различных подразделений организации;

3. утверждения всей документации, составляющей основу проекта, на соответствующих уровнях руководства, несущих ответственность за производство продукции.

3 Качество материально-технического снабжения.

Покупные сырье, материалы и комплектующие изделия оказывают непосредственное влияние на качество продукции. Качество снабжения обеспечивается следующими мероприятиями:

1. разработкой и реализацией программы поставок, содержащей: требования к заказам на поставку; соглашение по обеспечению качества;

2. планы приемочного контроля;

3. процедуру входного контроля;

4. процедурами урегулирования спорных вопросов, относящихся к качеству поставок; организацией работ по приему, хранению, выдаче материалов, а также по обеспечению их сохранности.

4.0беспечение качества при производстве продукции, (пункт 4,5,6)

Качество производства обеспечивается выполнением следующих мероприятий:

1 .планирование производственных процессов, подробно документируемых в рабочих инструкциях;

2. технический контроль производственных процессов;

3. созданием условий, исключающих возможность повреждения материалов, полуфабрикатов и продукции в ходе производства;

4. поверка, калибровка и испытания оборудования, инструментов и оснастки.

5.0беспечение качества после производства продукции.(пункт7,8,9,10)

В первую очередь речь идет об упаковке, монтаже и техническом обслуживании. Качество на этих ЖЦП обеспечивает:

1. планирование всех процессов;

2. создание условий, исключающих возможность порчи продукции до отправки потребителю или в торговую сеть, а также при погрузочно-разгрузочных работах;

3. грамотно составленная сопроводительная документация на продукцию;

4. поверка и испытание контрольно-измерительного и прочего оборудования, используемого при монтаже;

5. согласование взаимных обязательств продавцов и потребителей.

Таким образом, обеспечение качества продукции - это совокупность планируемых и систематически проводимых мероприятий, создающих необходимые условия для выполнения каждого этапа «петли качества», чтобы продукция удовлетворяла требованиям к качеству.

2.4. Международные организации по стандартизации и сертификации.

Международная система стандартизации включает большой ряд организаций, разных по назначению, принципам функционирования, сферам деятельности.

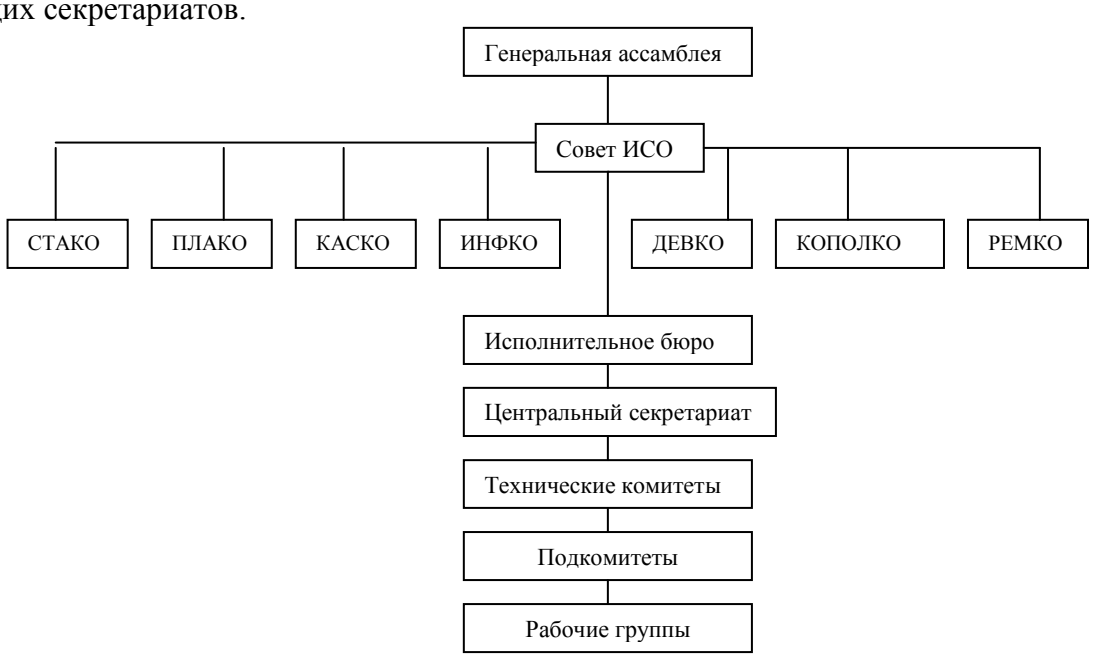
К официальным организациям в международной системе стандартизации относятся:

- ИСО – Международная организация стандартизации (1946г)
- МЭК – Международная электротехническая комиссия (1906г).
- МСЭ – Международный союз по телекоммуникациям.

ИСО – Международная организация стандартизации.

ИСО создана в 1946 г. двадцатью пятью национальными организациями. Фактически ее работа началась с 1947 года. СССР был одним из основателей организации, постоянным членом руководящих органов, дважды представитель Госстандарта избирался председателем организации. Россия стала членом ИСО как правопреемник распавшегося государства. 23 сентября 2005 г Россия вошла в Совет ИСО. Название организации взято от греческого слова ISOS – равный. Вот почему на всех языках мира Международная организация по стандартизации имеет краткое название ИСО. Сфера деятельности ИСО касается стандартизации во всех областях, кроме электротехники и электроники, находящихся в компетенции Международной электротехнической комиссии (МЭК). Некоторые виды работ выполняются совместными усилиями этих организаций.

ИСО – добровольная неправительственная организация. На сегодняшний день в состав ИСО входят 120 стран своими национальными организациями по стандартизации. Россию представляет Ростехрегулирование в качестве комитета – члена ИСО. Всего в составе ИСО более 80 комитетов – членов. Неизменными структурными подразделениями ИСО являются технические комитеты, подкомитеты и рабочие группы (их более 2500 чел), занимающиеся разработкой международных стандартов. Вся содержательная работа по стандартизации выполняется техническими комитетами, имеющими свой секретариат. Работа, осуществляемая комитетом, распределяется по подкомитетам с учетом их специализации. Каждый подкомитет также имеет свой секретариат. Секретариаты комитетов и подкомитетов распределяются по организациям – членам ИСО, которые и спонсируют работу соответствующих секретариатов.



Организационная структура ИСО

Генеральная ассамблея является Верховным органом ИСО, собирается раз в три года для выработки политических решений стратегического уровня и избрания руководящего состава организации.

Совет ИСО - занимается реализацией стратегических решений. В состав Совета входят президент Генеральной ассамблеи (в качестве председателя Совета), вице президент, казначей организации и около двух десятков избранных высокопоставленных чиновников. Заседания Совета проводятся ежегодно на них решаются вопросы, связанные с технической структурой ИСО, с публикацией принятых стандартов, назначением членов исполнительных органов, утверждением планов работ технических комитетов и пр.

Центральный секретариат расположен в Женеве. Он осуществляет организацию текущей работы комитетов, информационное обеспечение членов ИСО, техническую и организационную поддержку работы секретариатов комитетов и подкомитетов и пр.

СТАКО (комитет по изучению научных принципов стандартизации) обязан оказывать методическую и информационную помощь Совету ИСО по принципам и методики разработки международных стандартов. Силами комитета проводятся изучение основополагающих принципов стандартизации и подготовка рекомендаций по достижению оптимальных результатов в данной области. СТАКО занимается также терминологией и организацией семинаров по применению международных стандартов для развития торговли.

ПЛАКО (техническое бюро) подготавливает предложения по планированию работы ИСО, по организации и координации технических сторон работы. В сферу работы ПЛАКО входят рассмотрение предложений по созданию и роспуску технических комитетов, определение области стандартизации, которой должны заниматься комитеты.

КАСКО (комитет по оценке соответствия) занимается вопросами подтверждения соответствия продукции, услуг, процессов и систем качества требованиям стандартов, изучая практику этой деятельности и анализируя информацию. Комитет разрабатывает руководства по испытаниям и оценке соответствия (сертификации) продукции, услуг, систем качества, подтверждению компетентности испытательных лабораторий и органов по сертификации. Важная область работы КАСКО – содействие взаимному признанию и принятию национальных и региональных систем сертификации, а также использованию международных стандартов в области испытаний и подтверждения соответствия.

ИНФКО (комитет по научно – технической информации) занимается вопросами информационного обеспечения работ по стандартизации.

ДЕВКО (комитет по оказанию помощи развивающимся странам) изучает запросы развивающихся стран в области стандартизации и разрабатывает рекомендации по содействию этим странам в данной области. Главные функции ДЕВКО: организация обсуждения в широких масштабах всех аспектов стандартизации в развивающихся странах, создание условий для обмена опытом с развитыми странами; подготовка специалистов по стандартизации на базе различных обучающих центров в развитых странах; содействие ознакомительным поездкам специалистов организаций, занимающихся стандартизацией в развивающихся странах; подготовка учебных пособий по стандартизации для развивающихся стран; стимулирование развития двустороннего сотрудничества промышленно развитых и развивающихся государств в области стандартизации и метрологии. В этих направлениях ДЕВКО сотрудничает с ООН. Одним из результатов совместных усилий стало создание и функционирование международных центров обучения.

КОПОЛКО (комитет по защите интересов потребителей) изучает вопросы обеспечения интересов потребителей и возможности содействия этому через стандартизацию; обобщает опыт участия потребителей в создании стандартов и составляет программы по обучению потребителей в области стандартизации и доведению до них необходимой информации о международных стандартах. Этому способствует периодическое издание Перечня международных и национальных стандартов, а также полезных для потребителей руководств: « Сравнительные испытания потребительских товаров», «Информация о товарах для потребителей», «Разработка стандартных методов измерения эксплуатационных характеристик потребительских товаров» и др. КОПОЛКО участвовал в разработке руководства ИСО/МЭК по подготовке стандартов безопасности.

РЕМКО (комитет по стандартным образцам) оказывает методическую помощь ИСО путем разработки соответствующих руководств по вопросам, касающимся стандартных образцов (эталонов).Так подготовлен справочник по стандартным образцам и несколько руководств: «Ссылки на

стандартные образцы в международных стандартах», «Аттестация стандартных образцов. Общие и статистические принципы» и др. Кроме того, РЕМКО- координатор деятельности ИСО по стандартным образцам с международными метрологическими организациями, в частности, с МОЗМ – Международной организацией законодательной метрологии.

В работе ИСО участвуют свыше 30 тыс. экспертов разных стран. ИСО пользуется мировым признанием как честная и беспристрастная организация, имеет высокий статус среди крупнейших международных организаций.

МЭК – Международная электротехническая комиссия.

Международная электротехническая комиссия является ведущей всемирной организацией, которая разрабатывает и публикует международные стандарты для всех электрических, электронных технологий и технологий, имеющих к этому отношение. Эти области не входят в сферу деятельности ИСО.

Организация МЭК, так же как и ИСО, является добровольной неправительственной организацией. Основное внимание МЭК уделяет таким вопросам, как, например, электроизмерения, тестирование, утилизация, безопасность электротехнического и электронного оборудования. Как и в ИСО, членами МЭК являются национальные организации (комитеты) стандартизации технологий в соответствующих отраслях, представляющие интересы своих стран по вопросам международной стандартизации.

Использование стандартов МЭК для сертификации на национальном уровне гарантирует то, что сертифицированный продукт был произведен и прошел стандартное испытание на соответствие установленным международным стандартам. Конечный пользователь может быть уверен, что продукт отвечает минимальным (обычно высоким) требованиям качества и у него нет необходимости в дальнейшем тестировании или оценке продукта.

С организационной точки зрения МЭК имеет устройство, во многом аналогичное ИСО. Более правильно следовало бы говорить об аналогичности ИСО организации МЭК, так как ИСО создавалась во многом по образу и подобию многоопытной МЭК. Как и в ИСО основную работу по разработке стандартов в МЭК выполняют технические комитеты и подкомитеты, общая численность которых более 200.

Национальные комитеты всех стран-членов МЭК образуют Совет — высший руководящий орган. Комитет действий — орган, осуществляющий координацию работы технических комитетов и выявляющий новые направления работ, а также разрабатывающий методические документы, обеспечивающие техническую работу. В подчинении Комитета работают консультативные группы, создаваемые для координации по конкретным проблемам деятельности. Разработкой норм безопасности занимается Консультативный комитет по вопросам электробезопасности (АКОС) и Консультативный комитет по вопросам электроники и связи (АСЕТ). Координацию работы по созданию международных стандартов осуществляют Координационная группа по электромагнитной совместимости (КГЭМС), Координационная группа по технике информации (КГИТ) и Рабочая группа по координации размеров.

Структура технических органов МЭК, непосредственно разрабатывающих международные стандарты, включает технические комитеты, подкомитеты и рабочие группы.

МЭК сотрудничает с ИСО, совместно разрабатывая руководства ИСО/МЭК и директивы ИСО/МЭК по актуальным вопросам стандартизации, сертификации, аккредитации испытательных лабораторий и методическим аспектам. Объединенный программный комитет ИСО/МЭК занимается распределением ответственности двух организаций по вопросам, касающимся смежных областей техники, а также планирует работу.

Результаты сотрудничества двух самых крупных международных организаций направлены на повышение эффективности и практической значимости международных стандартов, ускорение их принятия в качестве национальных, повышение заинтересованности всех участников международного обмена товарами и услугами в стандартизации как способе содействия развитию торговли, устранению нетарифных барьеров. В качестве одного из наиболее значимых результатов следует назвать систему МЭК по испытаниям электрооборудования на соответствие стандартам безопасности — МЭКСЭ, призванную содействовать международной торговле электрооборудованием для сферы конечного потребления, а именно бытовым электрооборудованием, электронно-вычислительной техникой, светотехническими товарами и пр.

Имея совместные интересы в области стандартизации, ИСО и МЭК договорились объединить свои усилия, создав в 1987 г. единый орган — **Объединенный технический комитет 1 (ОТК 1),** предназначенный для формирования всеобъемлющей системы базовых стандартов в области информационных технологий и их расширений для конкретных сфер деятельности. Этот комитет тесно сотрудничает с Международным союзом электросвязи (МСЭ).

Международный союз электросвязи (МСЭ).

МСЭ, относящийся к официальным международным организациям, — межправительственная организация, специализирующаяся в области стандартизации электросвязи. Она объединяет более 500 правительственных и неправительственных организаций. В ее состав входят телефонные, телекоммуникационные и почтовые министерства, ведомства и агентства разных стран, а также организации-поставщики оборудования для обеспечения телекоммуникационного сервиса. Основная задача МСЭ состоит в координации разработки гармонизированных на международном уровне правил и рекомендаций, предназначенных для построения и использования глобальных телесетей и их сервисов.

Структура МСЭ включает три сектора:

-радиокоммуникации — сектор, включающий общие функции комитета по радиосвязи, а также задачи, выполнявшиеся советом по регистрации частот;

-стандартизации телекоммуникаций — сектор, который принял на себя функции комитета по телеграфии и телефонии, а также функции комитета по радиосвязи, связанные с выходом средств радиосвязи на сети общего пользования;

-развития телекоммуникаций — сектор, определяющий вопросы стратегии и политики развития систем электросвязи.

Высшим звеном организационного управления МСЭ служит Всеобщая конференция, определяющая стратегические решения, связанные с направлениями деятельности и структурой организации, а также формирующая **исполнительный орган — Совет**, осуществляющий выполнение намеченных конференцией задач. **Высшим органом управления каждого сектора является всемирная конференция соответствующей (для данного сектора) тематической направленности.**

В частности, для **сектора стандартизации телекоммуникаций**, основной задачей которого является разработка и согласование рекомендаций, обеспечивающих интероперабельность телекоммуникационного сервиса в глобальном масштабе, такие конференции называются всемирными конференциями по стандартизации телекоммуникаций

Для организаций, входящих в состав данного сектора, определены следующие пять классов членства:

класс А — национальные министерства и ведомства связи;

класс В — крупные частные корпорации, работающие в области электросвязи;

класс С — научные организации и предприятия, производящие связное оборудование;

класс D — международные организации, в том числе организация ИСО;

класс Е — организации из других областей деятельности, но заинтересованные в работе в данном секторе.

Право голоса при принятии решений дается только представителям организаций классов А, В. **Принимаемые стандарты имеют статус рекомендаций.**

Основная работа по разработке стандартов выполняется исследовательскими группами, каждая из которых имеет собственное направление деятельности. Состав исследовательских групп достаточно стабилен. Он выбран по тематическому принципу таким образом, чтобы обеспечить полноту охвата всех актуальных направлений технологий электросвязи.

Очевидно, что для прогресса в области стандартизации важную роль приобретает тесное сотрудничество между ОТК1 и МЭК-Т.

Значимым результатом такого сотрудничества является соглашение об общем тексте для стандартов ИСО/МЭК (т.е. ОТК1) и рекомендаций МЭК-Т/CCITT, относящихся к одним и тем же аспектам. В других случаях это сотрудничество проявляется в принятии одной организацией текста стандарта, разработанного другой организацией. Еще одной формой сотрудничества является совместная разработка стандартов.

Региональные организации.

В мире действуют семь международных региональных организаций по метрологии, сертификации и стандартизации: в Скандинавии, Латинской Америке, арабском регионе, Африке, Европейском союзе. По европейским законам в качестве официальных европейских организаций признаются: **СЕН, СЕНЭЛЕК, ЕТСИ.**

Европейская экономическая комиссия (ЕЭК ООН);

Межскандинавская организация по стандартизации (ИНСТА);

Международная ассоциация стран Юго-Восточной Азии (АСЕАН);

Панамериканский комитет стандартов (КОПАНТ);

СЕН - европейский комитет стандартизации широкого спектра товаров, услуг и технологий, в том числе связанных с областью ИТ.

СЕН образован с целью способствования свободной торговле товарами и услугами в Европе на основе использования стандартов. Данная организация обладает широким полем деятельности по стандартизации различных видов товаров, технологий и услуг. По существу, она является европейским прообразом ИСО .Публикации СЕН пользуются высоким авторитетом в европейских странах. Считается, что стандарты, разработанные СЕН, имеют приоритет перед национальными стандартами. Большую позитивную роль данная организация сыграла в формировании общеевропейского рынка (1992 г.), консолидации европейских стран и усилении их роли в процессе международной стандартизации.

Высшим органом управления СЕН является Генеральная ассамблея, которая проводится ежегодно и определяет стратегические вопросы, связанные с деятельностью организации. Выполнение текущих задач возлагается на генерального секретаря, поддержанного двумя комитетами: комитетом технической координации и комитетом административного управления. Центральный офис СЕН располагается в Бельгии. Техническая работа так же, как и в ИСО, выполняется в технических комитетах. Основной особенностью СЕН по отношению к ИСО является введение в структуру СЕН сертифицирующей организации СЕНСЕР, осуществляющей тестирование **конформности (усвоение индивидом определенных групповых норм, привычек, ценностей)** продуктов, технологий и сервисов стандартам СЕН.

Для интенсификации работ по разработке всеобъемлющей и' целостной системы стандартов для продуктов и сервисов информационных и телекоммуникационных технологий в интересах развития единого рынка европейского информационного общества в 1998 г. организацией СЕН создано подразделение ИССС, задачей которого является осуществление тесного взаимодействия с промышленными консорциумами с целью ускорения разработки стандартов, приближенных к коммерческому применению и занимающих промежуточное положение между формальными и неформальными аспектами стандартизации.

СЕНЭЛЕК — европейский комитет стандартизации решений и электротехнике, в частности стандартизации коммуникационных кабелей, волоконной оптики и электронных приборов.

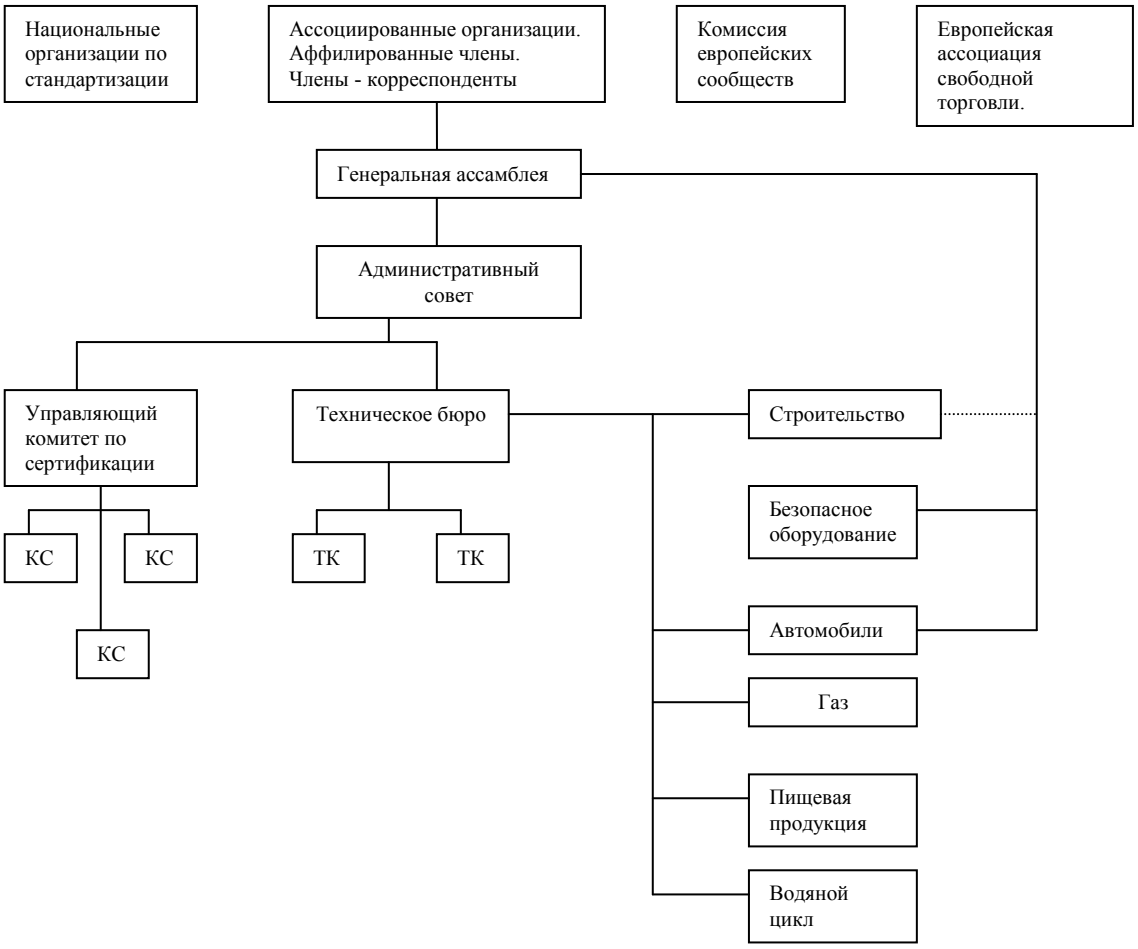
Члены СЕНЭЛЕК – 17 стран Европы: Австрия, Бельгия, Великобритания, Германия, Греция, Дания, Ирландия, Испания, Италия, Люксембург, Нидерланды, Норвегия, Португалия, Финляндия, Франция, Швейцария, Швеция. Эти страны (кроме Люксембурга) представлены национальными электротехническими комитетами и являются членами МЭК.

Организационно комитет СЕНЭЛЕК во многом подобен рассмотренной выше организации СЕН. Основная задача СЕНЭЛЕК также аналогична СЕН — способствование снижению торговых барьеров на европейском рынке для продукции указанных видов индустрии.

Европейские стандарты и документы гармонизации, которые публикуются СЕНЭЛЕК, принимаются европейскими странами в качестве национальных стандартов и регламентирующих документов.

Европейский стандарт СЕНЭЛЕК – это стандарт с согласованным техническим текстом, принимаемый в Европе странами – членами как национальный нормативный документ. Запрещается вносить какие – либо изменения в текст стандарта.

СЕНЭЛЕК тесно сотрудничает с СЕН и осуществляет значительный вклад в создание единого европейского рынка.



Организационная структура СЕН

ЕТСИ — европейский институт по стандартизации в области телекоммуникаций, образованный в 1988 г. Основной его задачей является разработка стандартов в области сетевой инфраструктуры.

На сегодняшний день в ЕТСИ участвуют 24 государства в качестве полноправных членов, а также ряд ассоциированных членов (Австрия и Израиль) не имеющих права решающего голоса.

Основная задача ЕТСИ – поиск общих стандартов, на основе которых можно создать общую структуру электросвязи. Эта структура должна обеспечить полную совместимость любого оборудования и услуг, предлагаемых потребителям.

ЕТСИ ведет работы по следующим основным направлениям:

- кабельные сети (X.25, ISDN, SDN, ATM и пр.);
- беспроводные и мобильные сети (GSM, TETRA, HIPERLAN, радио и телевизионные спутниковые сети);
- прикладные телекоммуникационные сервисы Глобальной информационной инфраструктуры;
- архитектура сетей и управление сетями;
-межотраслевые решения, включая электромагнитную совместимость, терминальное оборудование, эргономику и человеческие факторы;
- разработка стандарта для мобильной связи GMS, насчитывающего около 200 документов.

Значительное внимание ЕТСИ уделяет разработке стандартов; базовых и сервисных элементов Глобальной информационной инфраструктуры.

ЕТСИ осуществляет свою деятельность в тесном сотрудничестве с СЕН и СЕНЭЛЕК. С целью максимальной координации усилий в стандартизации ИТ и систем связи этими тремя организациями по стандартизации образован Совет по стандартам информационных и коммуникационных технологий, с помощью которого осуществляются совместные проекты по разработке наиболее актуальных стандартов.

Европейская экономическая комиссия ООН (ЕЭК)

Значительное место в международной и национальной системе сертификации занимает Европейская экономическая комиссия ООН (ЕЭК) — орган ЭКОСОС ООН (Экономического и социального совета ООН). Главная задача ЕЭК ООН в области стандартизации состоит в разработке основных направлений политик по стандартизации на правительственном уровне и определении приоритетов в этой области.

ЕЭК ООН при взаимодействии с ИСО, МЭК и другими международными организациями издает «Перечень ЕЭК ООН по стандартизации», определяющий приоритетные области национальной

стандартизации, а также пути ускорения международной стандартизации на основе координации усилий всех стран.

- В связи с этим ЕЭК признает необходимым:
- содействие внедрению международных стандартов;
- использование единообразной терминологии;
- устранение технических барьеров в торговле на основе международных стандартов;
- установление тесных контактов между организациями, разрабатывающими международные стандарты на один и тот же товар (услугу);
- унификацию оформления международных и региональных стандартов в целом или по отдельным элементам, что, по мнению экспертов ЕЭК, должно служить ускорению их внедрения.

ЕЭК рекомендует меры координации деятельности в области стандартизации, относящиеся к национальному и международному уровням разработки стандартов. Для национального уровня рекомендованы: назначение одного органа или должностного лица, ответственного за координацию правительственной политики по стандартизации; правительственное содействие стандартизации в приоритетных направлениях согласно Перечню ЕЭК по стандартизации; правительственная поддержка государственных закупок, осуществляемых по международным (региональным) стандартам или гармонизованным с ними национальным нормативным документам.

На международном уровне правительствам предлагается принять меры по соблюдению определенных принципов в деятельности по международной стандартизации: до начала работ необходимы сбор и анализ информации по имеющимся в данной области стандартам, по возможности при выработке новых стандартов следует идти от международного уровня к региональному. Исключения допустимы, когда региональные потребности в силу своей специфики не могут быть удовлетворены такими рекомендациями.

Важным достижением в работе ЕЭК по сертификации считается принятие (1988 г.) Рекомендаций «Разработка и содействие заключению международных соглашений по сертификации». Согласно этому документу правительства стран—членов ЕЭК должны содействовать заключению дву- и многосторонних соглашений о взаимном признании систем сертификации. Главным основанием для таких соглашений должны быть взаимовыгодные условия экономического сотрудничества. Соглашения предусматривают: открытый характер для присоединения другой страны, готовой принять действующие правила и обязательства; равенство прав, обязанностей и режима импортируемых товаров и произведенных внутри страны; взаимное признание результатов испытаний, проводимых в стране поставщика, для установления соответствия товара требованиям стандарта; наличие квалифицированного персонала и надлежащей испытательной базы для уверенности и гарантии соответствия процедуры сертификации требованиям соглашения; гармонизацию национальных стандартов.

В качестве основных мер ЕЭК ООН выдвигает обмен информацией о национальных системах сертификации, их технических возможностях, квалификации персонала, а также взаимное информирование по различным проблемам; взаимный допуск экспертов к системам для ознакомления с методами контроля и надзора, развитие технического и административного сотрудничества, унификацию критериев обеспечения качества, наличие методов защиты' зарегистрированных торговых марок.

В отношении нормативной базы сертификации необходимо основываться предпочтительно на международных стандартах в тех областях, где они существуют, либо на гармонизованных национальных и региональных нормативных документах. Это связано с тем, что различия в требованиях национальных стандартов безопасности продукции и ее совместимости являются главным препятствием в торговле.

Проблемами стандартизации, сертификации, качества наряду Рабочей группой по вопросам политики в области стандартизации (основным рабочим органом ЕЭК) занимаются и другие органы (основные и вспомогательные): **Комиссия по транспорту, вырабатывающая Правила ЕЭК ООН поомологации транспортны средств, Комитет по сельскому хозяйству (стандартизация и сертификация сельхозпродуктов), Комитет по лесу (стандартизации контроль качества, сертификация лесных товаров), Комитет по населенным пунктам (соглашения о принятии единых норм качества строительной продукции), Комитет по развитию торговли (стандартизация торговых документов), Рабочая группа по углю (международные системы классификации угля) и др.**

В соответствии с Правилами создана Система омологации оборудования дорожных транспортных средств. Для совершенствования соглашения об омологации принимаются новые правила, что объяснимо с точки зрения научно-технического прогресса в области транспорта; ежегодно часть Правил обновляется. Эти правила являются приложением к соглашению и разрабатываются группой экспертов Комитета по транспорту ЕЭК.

Единые правила омологации предусматривают использование единых технических требований, разработанных экспертами ЕЭК при участии представителей заинтересованных стран, и охватывают

троллейбусы, автобусы, мопеды, мотоциклы, легковые и грузовые автомобили, мотороллеры и другие средства транспорта по отношению к их тормозным устройствам, прицепам, приспособлениям для безопасности водителя и пассажиров и др. При подготовке технических требований учитываются положения соответствующих международных стандартов ИСО и МЭК. Например, Технический комитет ИСО по дорожному транспорту разработал (шлее 200 стандартов на различные виды автомобильного оборудования, а стандарты МЭК устанавливают технические требования к методы испытаний осветительного оборудования. Но все же о полной гармонизации всех нормативных документов нельзя пока говорить.

- отделение лесной промышленности и торговли;
- отделение по использованию атомной энергии в пищевой промышленности и сельском хозяйстве;
- отделение рыбных ресурсов.

^ МЬ> При разработке нормативных документов в этих областях ФАО сотрудничает о\ примерно с 25 техническими комитетами ИСО. ,

Значительное место в деятельности по стандартизации занимает совместная работа ФАО со Всемирной организацией здравоохранения СВОЗ[4]) по выработке меж-дунаодных стандартов на пищевые продукты.

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ)

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) создана в 1948 г. по инициативе Экономического и социального совета ООН и является специализированным учреждением ООН.

Цель ВОЗ — достижение всеми народами высшего уровня здоровья (физического, душевного и социального благосостояния). В 1977 г. ВОЗ определила свою стратегию как достижение всеобщего здоровья к 2000 г. Членами ВОЗ являются более 180 государств, в том числе и Россия.

Среди широкого круга проблем, которыми занимается ВОЗ, основное внимание уделяется развитию служб здравоохранения, профилактике болезней и борьбе с ними, созданию широкой сети здравоохранения, оздоровлению окружающей среды.

Очевидно, что многие проблемы ВОЗ связаны со стандартизацией, чем и занимаются такие подразделения, как:

- здоровья и окружающей среды;
- защиты здоровья;
- фармакологии и токсикологии.

ВОЗ имеет консультативный статус в ИСО и принимает участие в работе более чем 40 технических комитетов. Стандартизацией ВОЗ занимается совместно с ФАО по линии комиссии «Кодекс Алиментариус».

Комиссия по разработке стандартов на продовольственные товары («Кодекс Алиментариус»)

Комиссия «Кодекс Алиментариус» организована ФАО и ВОЗ для осуществления совместной программы по созданию международных стандартов на продовольственные товары.

Ее задача — координация работ по подготовке проектов стандартов. В реализации объединенной программы ФАО/ВОЗ участвуют более 130 стран-членов.

Основными задачами комиссии являются содействие заключению международного соглашения по основным пищевым стандартам и принятие этих стандартов в^ национальных системах стандартизации.

ТДёли работы комиссии «Кодекс Алиментариус»:

- координация работ по стандартизации продуктов питания, проводимых правительственными и неправительственными организациями;
- ограждение потребителя от опасных для здоровья продуктов и мошенничества в этой области;

• обеспечение выполнения справедливых норм торговли пищевыми продуктами;

• окончательная доработка проектов стандартов и публикация их в качестве региональных или международных стандартов.

Межскандинавская организация по стандартизации (ИНСТА)

ИНСТА создана в 1952 г. Ее члены — Дания, Норвегия, Финляндия, Швеция, входящие своими национальными организациями по стандартизации, а также десять других организаций, занимающихся вопросами стандартизации в этих странах. Главная особенность деятельности ИНСТА, отличающая ее от других подобных организаций, состоит в том, что она не разрабатывает региональных общескандинавских стандартов.

Свои основные задачи ИНСТА видит в содействии созданию согласованных национальных стандартов Скандинавских государств, унификации технических требований национальных нормативных документов; организации обмена информацией о работах по стандартизации для избежания дублирования; распространении опыта по созданию стандартов и в определении согласованной позиции стран-членов в ИСО, МЭК, СЕН и других организациях.

За основу разрабатываемых нормативных документов принимаются международные стандарты ИСО, МЭК, европейские стандарты СЕН и СЕНЭЛЕК, других организаций. Разработанные нормативные документы принимаются странами-членами в качестве национальных после того, как их проекты одобряются всеми странами—членами ИНСТА.

Так же как любая региональная организация, ИНСТА направляет свои усилия на устранение технических барьеров в торговле как в скандинавском регионе, так и со странами ЕС. Основные пути для решения данной проблемы — гармонизация стандартов, взаимное признание результатов испытаний, создание единой системы сертификации соответствия продукции.

Приоритетными направлениями в гармонизации национальных стандартов признаны машино- и станкостроение, безопасность рабочих мест, эксплуатационная надежность и безопасность противопожарных средств.

Международная ассоциация стран Юго – Восточной Азии (АСЕАН) 1994 г.

В состав этой организации входят национальные организации по стандартизации и сертификации стран – членов АСЕАН. (Малайзии, Таиланда, Индонезии, Сингапура, Филиппин, Вьетнама).

В Малайзии национальная организация по стандартизации (СИРИМ -1975 г) – по своему статусу ассоциация на правах акционерного общества, но основным держателем акций является малайзийское правительство. Под руководством СИРИМ в Малайзии создана национальная система стандартизации и сертификации.

Основные задачи СИРИМ:

• развитие и совершенствование стандартизации для содействия торговле и промышленности;

обеспечение безопасности продукции для жизни и здоровья людей;

консультирование промышленных предприятий по внедрению стандартов;

проведение научных исследований в области новейших технологий;

• обеспечение промышленных кругов информацией о международных стандартах ИСО и МЭК и содействие их принятию в качестве национальных.

По оценкам ГАТТ/ВТО в 90-е годы Малайзия стала одной из 25 стран-лидеров мировой торговли. В немалой степени этому способствовало создание систем аккредитации испытательных лабораторий, сертификации экспортируемых товаров.

Национальный орган по стандартизации и сертификации Таиланда — **Таиландский институт промышленных стандартов (ТИСИ)** — отличается особой организацией. Он ведет всю работу по стандартизации (от планирования до принятия). ТИСИ является структурным подразделением министерства промышленности, которое и утверждает стандарты.

Проект стандарта принимается только после полного согласия заинтересованных сторон как по содержанию, так и по техническим требованиям. Правительство Таиланда оказывает поддержку национальной стандартизации, осуществляя закупки продукции разных отраслей только при ее полном соответствии требованиям национальных стандартов.

В Индонезии национальная организация по стандартизации — **Национальный Совет по стандартизации Индонезии (ИСС)** — создана в 1984 г. декретом Президента.

Задачи Совета:

координация деятельности различных организаций по стандартизации и сертификации, а также программ по стандартизации;

разработка национальной политики в области стандартизации и метрологии.

ИСС представляет Индонезию в международных организациях по стандартизации, но вопросы аккредитации испытательных лабораторий и сертификатов в ее компетенцию не входят.

Практически все национальные стандарты стран АСЕАН носят добровольный характер (в Малайзии — 100 %, Индонезии, Таиланде — 97 %, Филиппинах — 95 %, Сингапуре — 91 %). Стандарты приобретают статус обязательных при условии действия прямого технического закона.

Панамериканский комитет стандартов (КОПАНТ)

Панамериканский комитет стандартов (КОПАНТ)[1] объединяет национальные организации Аргентины, Боливии, Бразилии, Чили, Колумбии, Коста-Рики, Эквадора, Доминиканской Республики, Мексики, Панамы, Парагвая, Перу, Тринидад и Тобаго, Уругвая, Венесуэлы, а также региональные организации пяти стран: Коста-Рики, Сальвадора, Гватемалы, Гондураса и Никарагуа.

Главная цель организации — устранение технических барьеров в региональной торговле. Основные задачи по достижению этой цели — развитие сотрудничества между странами-членами по разработке и широкому применению региональных стандартов, пропаганда стандартизации как средства реализации достижений научно-технического прогресса; содействие выбору проблематики в направлениях национальной стандартизации; активизация участия Латиноамериканских стран в работах ИСО и МЭК и содействие максимально возможной гармонизации региональных нормативных документов с требованиями международных организаций. *В* этом направлении КОПАНТ применяет региональную стандартизацию в тех областях, которые не охвачены международными стандартами либо связаны со спецификой, требующей установления особых региональных норм и правил.

КОПАНТ имеет традиционную организационную структуру. Во главе организации — Генеральная ассамблея — высший орган, в котором представлены все страны-члены. На три года избираются Исполнительный совет, исполнительный секретарь и Технический координационный секретариат. Рабочими органами являются технические комитеты, деятельность которых координируется специальными комиссиями: по развитию, по законам и регламентам, по сертификации и знакам соответствия, по финансам, по метрологии.

Кроме того, деятельность КОПАНТ направлена на совершенствование работы национальных организаций стран-членов: на обучение и повышение квалификации специалистов, работающих в национальных органах по стандартизации. Наиболее весомая заслуга КОПАНТ — организация принятия государствами региона метрической системы измерений и содействие переходу на нее.

Стандартизация в СНГ.

Межгосударственный совет стран—участниц Содружества Независимых Государств (СНГ). Стандартизация, сертификация и метрология в рамках СНГ осуществляются в соответствии с Соглашением о проведении согласованной политики в области стандартизации, метрологии и сертификации, которое является межправительственным и действует с 1992 г. Создан Межгосударственный совет стран—участниц СНГ (МГС), в котором представлены все национальные организации по стандартизации этих государств. **МГС принимает межгосударственные стандарты.**

Работа по стандартизации ведется в соответствии с программами, которые МГС составляет на основе обобщения предложений, поступающих от национальных органов по стандартизации.

В области сертификации принят Перечень межгосударственных нормативных документов, устанавливающих единые порядки сертификации приоритетных групп продукции и услуг, который содержит 21 документ по сертификации: пищевых продуктов, продовольственного сырья, игрушек, столовых приборов, табака, чая, средств связи и др. В перечень включены и документы по услугам, таким как туризм, техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств, гостиничный сервис и пр. Разработка половины документов поручена России.

В рамках СНГ действует Соглашение о взаимном признании результатов сертификации. Но в этой области существует проблема из-за расхождения в правилах достаточно многочисленных ведомственных систем сертификации. Актуализация проблемы связана еще и с тем, что в России намечено заменить хождение сертификатов соответствия маркировкой товаров знаком соответствия.

В МГС оговорен вопрос об условиях прямого применения **европейских стандартов** в качестве межгосударственных для стран СНГ. При этом должны соблюдаться следующие правила:

- на форзаце должно быть сообщение о том, какому европейскому стандарту соответствует стандарт СНГ;
- в выходных данных необходимо указать, что воспроизведение документа любыми средствами возможно только с согласия СЕН;
- все национальные стандарты стран СНГ, противоречащие евронормам, должны быть изъяты из обращения;

• все копии стандартов, являющихся прямым применением евронорм, необходимо в обязательном порядке направлять в СЕН.

В рамках соглашения МГС с СЕН евронормы для прямого применения предоставляются Межгосударственному совету безвозмездно. **Заметным продвижением в практике сотрудничества и конкретизации его направлений можно считать создание четырех научно-технических комиссий — по стандартизации, сертификации, метрологии и аккредитации.**

В области метрологии реализуются программы совместных работ в нескольких направлениях: передача размеров единиц физических величин; разработка и пересмотр основополагающих межгосударственных нормативных документов по метрологии; создание и применение стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов; методы неразрушающего контроля.

Среди первоочередных перспективных задач МГС можно отметить:

• развитие сотрудничества с ИСО, МЭК, СЕН и другими международными и региональными организациями по стандартизации, сертификации и метрологии;

• применение международных и европейских стандартов в качестве межгосударственных; принятие межгосударственных технических регламентов;

• создание в рамках МГС Евро-Азиатской региональной организации по аккредитации испытательных лабораторий;

• -решение проблем унификации учебных дисциплин, преподаваемых будущим специалистам по стандартизации, метрологии, сертификации с учетом их деятельности в «едином пространстве» по этим видам работ.

Основным документом, определяющим направления деятельности по сертификации в СНГ, служит Соглашение о проведении согласованной политики в области стандартизации, метрологии и сертификации, подписанное в 1992 г. На основании положений Соглашения, касающихся сертификации, страны Содружества — участницы Соглашения, обладая полной самостоятельностью в формировании и реализации систем сертификации и организации работ в этой области, формируют национальные системы сертификации с учетом руководств ИСО/МЭК и накопленного опыта в данной области.

Стороны участвуют в международных системах сертификации самостоятельно, причем Соглашение не затрагивает прав и обязательств сторон, вытекающих из правил международных систем сертификации. Сертификационные испытания могут проводиться в аккредитованной лаборатории любой страны. Нормативной базой сертификации признаны международные, межгосударственные или национальные стандарты, признанные в государствах— участниках Соглашения.

Страны, подписавшие Соглашение, договорились согласовывать порядок поэтапного введения обязательной сертификации взаимопоставляемой продукции, обеспечивать объективность результатов испытаний и достоверность результатов сертификации продукции.

Дальнейшее развитие согласованной политики по сертификации отражено в Соглашении от 1994 г., которое установило условия и процедуры признания в области сертификации. **Основные положения этого Соглашения закрепляют:**

• взаимное признание протоколов испытаний, сертификатов и знаков соответствия на продукцию и услуги, соответствующие утвержденному перечню и подлежащие обязательной сертификации; взаимное признание национальных систем сертификации и выданных ими сертификатов при условии соблюдения установленных процедур;

• аккредитацию органов по сертификации национальными органами по стандартизации, метрологии и сертификации с учетом мнения экспертов государств—участников Соглашения;

• право государств—участников Соглашения на осуществление инспекционного контроля за сертифицированной продукцией.

Соглашения о взаимном признании в области сертификации определяют:

• конкретные сроки, условия и процедуры взаимного признания сертификационных органов и испытательных лабораторий, которые аккредитованы в национальных системах сертификации;

• порядок подтверждения безопасности продукции, поставляемой в рамках Соглашения о взаимном признании; ответственность изготовителя за безопасность экспортируемой продукции и органа, выдавшего сертификат;

• сертификат государства-экспортера признается принимающей страной в порядке, предусмотренном для признания зарубежных сертификатов.

Прогрессивным шагом в развитии сертификации в СНГ стало принятие нормативных документов, устанавливающих единые требования для государств—участников Соглашения по стандартизации, метрологии и сертификации. Это межгосударственные нормативные документы, устанавливающие порядок сертификации однородных групп продукции, а также некоторых видов услуг.

Среди решений, принятых Межгосударственным советом, важное значение для всех стран-участниц имеет договоренность о Евро-Азиатской региональной организации по аккредитации по образу и подобию Европейской организации по аккредитации лабораторий.

Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации руководит работой постоянно действующего технического секретариата и нескольких рабочих групп. В их числе — группы по стандартизации, по обеспечению единства времени и частоты, по классификации и кодированию технико-экономической и социальной информации, по стандартным образцам и др.

Главными достижениями в деятельности Межгосударственного совета можно считать:

- сохранение всех фондов нормативных документов и эталонной базы бывшего СССР, что важно для разработки межгосударственных программ по совершенствованию стандартизации и метрологии в рамках СНГ;
- гармонизацию национальных законов стран—членов СНГ по стандартизации, метрологии и сертификации;
- подготовку межгосударственных и межведомственных соглашений в области стандартизации, сертификации, метрологии, направленных на укрепление общего экономического пространства и интеграцию в сфере производства.

Приоритетным направлением по сертификации признано обеспечение безопасности взаимопоставляемой продукций, а это связано с взаимным признанием национальных систем сертификации. Затруднения в этой области обусловлены неравномерностью развития организации и практики сертификации в странах— членах СНГ. Решение этой проблемы даст возможность создания межгосударственных систем сертификации продукции.

За 10 лет существования СНГ в систему сертификации стран-членов внесен целый ряд изменений, что повлекло за собой необходимость переработки существующего порядка сертификации и в рамках Содружества. Следует отметить, что Научно-техническая комиссия по сертификации получила более современное название — **Научно-техническая комиссия по подтверждению соответствия,** что расширяет и круг вопросов ее компетенции. В этой связи разрабатывается Концепция перехода к механизму подтверждения соответствия товаров и услуг установленным в рамках Содружества требованиям. Также готовится проект Номенклатуры продукции, подлежащей маркировке единым знаком соответствия, по существу решающий доступ товара на рынок. В Номенклатуру будут включены те товары, которые производятся по межгосударственным стандартам (техническим регламентам), т.е. для них разработаны единые требования. Процедура подтверждения их соответствия также должна быть единой.

Большую роль в развитии деятельности по подтверждению соответствия играет Соглашение о взаимном признании сертификатов компетентности персонала, занятого в сфере оценки соответствия. Органы по сертификации соответствия персонала должны быть аккредитованы по правилам национальных систем аккредитации.

Актуальным проблемным вопросом для стран—членов СНГ является взаимодействие национальных органов по сертификации и области систем управления качеством пищевых продуктов, особенно в части методических разработок.

Между государствами—членами СНГ подписано Межправительственное соглашение о проведении в пределах СНГ взаимосогласованной политики в области стандартизации, метрологии, сертификации. По этому документу сохраняется единство измерений на основе использования имеющихся эталонов единиц физических величин, стандартных справочных данных, стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов. Большинство эталонов находится в России. Соглашение содержит положение о взаимном признании результатов испытаний средств измерений, их поверки и калибровки.

Для совершенствования указанного выше Соглашения приняты и другие документы:

-Соглашение о взаимном признании результатов государственных испытаний и утверждении типа, метрологической аттестации, поверки и калибровки средств измерений, а также результатов аккредитации лабораторий, осуществляющих испытания, поверку или калибровку средств измерений;

- Соглашение о сотрудничестве по созданию и использованию данных о физических константах и свойствах веществ и материалов;

-Соглашение о сотрудничестве по созданию и применению стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов.

Для координации работ учреждена Научно-техническая комиссия по метрологии МГС по стандартизации, метрологии и сертификации.

В основные функции комиссии входят:

- координация деятельности национальных органов по реализации межправительственных соглашений и решений МГС, относящихся к вопросам обеспечения единства измерений в государствах—участниках Соглашения;
- организация разработки проектов межгосударственных нормативных документов в области обеспечения единства измерений и выработка рекомендаций по их принятию МГС;
- формирование предложений по разработке программ создания и использования межгосударственных эталонов и образцовых средств измерений, межгосударственных стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов, стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов;
- организация разработки межгосударственных программ проведения сличений национальных исходных эталонов и поверки средств измерений;
- взаимодействие с другими научно-техническими комиссиями МГС, отраслевыми рабочими комиссиями межгосударственных советов СНГ.

Организационные аспекты стандартизации

Российская национальная система технического регулирования.

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Ростехрегулирование) входит в систему федеральных органов исполнительной власти РФ и находится в ведении Министерства промышленности и энергетики РФ. Оно образовано в соответствии с Указом Президента РФ от 20 мая 2004г. №649 «Вопросы структуры федеральных органов исполнительной власти».

Какие полномочия предоставлены Федеральному агентству по техническому регулированию и метрологии?

Организационная структура Ростехрегулирования.

Федеральному агентству по техническому регулированию и метрологии предоставлены следующие полномочия.

1. Проводить в установленном порядке конкурсы и заключать государственные контракты на размещение заказов на поставку товаров, выполнение работ, оказание услуг, на проведение научно исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ для государственных нужд в установленной сфере деятельности, в том числе для обеспечения нужд Агентства.

2. Осуществлять полномочия собственника в отношении федерального имущества, необходимого для обеспечения исполнения функций федеральных органов государственной власти, в том числе имущества, переданного федеральным государственным унитарным предприятиям, федеральным государственным учреждениям и казенным предприятиям, подведомственным ему.

3. Организовывать: экспертизу и подготовку заключений по проектам федеральных целевых программ, а также межотраслевых и межгосударственных научно-технических и инновационных программ; экспертизу проектов национальных стандартов; проведение в установленном порядке испытаний средств измерений в целях утверждения их типа; осуществление в установленном порядке поверки средств измерений в Российской Федерации; сбор и обработку информации о случаях причинения вреда вследствие нарушения требований технических регламентов, а также информирование приобретателей, изготовителей и продавцов по вопросам соблюдения требований технических регламентов.

Тема 2.4. Информационное обеспечение в области стандартизации в России.

Информационное обеспечение **представляет собой информационную базу, включающую совокупность ресурсов и систему методов поиска, обработки, хранения данных и должно быть ориентировано на:**

- ознакомление пользователей с содержанием текстов нормативной документации, данными о свойствах материалов и веществ, о методах и средствах измерений, испытаний и контроля;
- предоставление рекомендаций по выбору зарубежного регионального, национального или международного аналога отечественной продукции для экспортной ориентации;
- обеспечение обратной связи с пользователями нормативной документацией через региональные центры стандартизации и метрологии;
- опережающее информирование о проектах международных и национальных стандартов;
- создание специализированных систем классификации и информационно-поисковых тезаурусов;
- анализ передового отечественного и зарубежного опыта по проблемам управления качеством.

Для успешного выполнения задач стандартизации, метрологии и сертификации информационное обеспечение должно осуществляться в соответствии с принципами:

- доступности информации для всех заинтересованных сторон;
- оперативности предоставления информации;
- единообразия используемых инструментов и систем, основанных на применении современных технологий;
- непрерывности обеспечения информационного сопровождения нормативных документов на протяжении всего их жизненного цикла;
- повышения адресности оказания информационных услуг;
- расширения номенклатуры предоставляемых информационных услуг.

Действующее информационное обеспечение нуждается в совершенствовании по ряду причин.

1. Необходимость единой стратегии развития стандартизации, метрологии, сертификации.
2. Устаревание эталонной базы страны.
3. Помимо сертификации продукции по безопасности необходимы испытания по ее качеству, в том числе и рейтинговые испытания (рейтинговая экспертиза) на лучшие потребительские свойства различных образцов однородной продукции.
4. Наряду со сравнительными испытаниями нужны ресурсные испытания по подтверждению способности сохранения безопасности продукции в течение всего ее срока службы.
5. Сравнительные испытания (например, от сравнения с эталоном отдельных характеристик качества продукции до сравнения с эталоном свойств продукции) требуют совершенствования, для чего потребуется создание специальных эталонов.
6. Необходимо одновременное сочетание сертификации систем качества и продукции, так как наличие сертифицированной системы качества не дает гарантии стабильного выпуска продукции надлежащего качества.
7. Изменение статуса международных стандартов.
8. Необходимость установления единства измерений при сертификационных испытаниях, что обеспечивает единство понимания результатов этих испытаний, т.е. позволяет обобщать и анализировать результаты измерений.
9. Недостаточный уровень метрологического обеспечения испытаний продукции и услуг существенно снижает качество работ по сертификации продукции и услуг.

10. Пересмотр нормативных документов, регламентирующих общие требования к испытательным лабораториям (ГОСТ 51000.3-96) и порядку проведения работ по аккредитации органов по сертификации, испытательных лабораторий (ГОСТ Р 50.4.001-96) в соответствии с требованиями Закона РФ «Об обеспечении единства измерений».

11. Внесение изменений и дополнений в Комплекс государственных стандартов ГОСТ Р в части требований к обеспечению единства измерений, метрологическому обеспечению сертифицируемых продукции и услуг.

В настоящее время примерно 60% действующих государственных стандартов не могут применяться при сертификации из-за отсутствия нормированных показателей погрешности, а в области сертификации пищевых продуктов и продовольственного сырья показатели погрешности содержит только каждый пятый стандарт, используемый для подтверждения безопасности.

В настоящее время отсутствует единая информационная база данных по указанным выше вопросам. Информация накапливается в:

- органах по стандартизации, метрологии и сертификации продукции, услуг, систем качества, в которых ведутся государственный реестр сертифицированной продукции (услуг) и реестр отказов в сертификации;

территориальных органах федеральной исполнительной власти, осуществляющих контроль за качеством и безопасностью товаров, работ, услуг;

отделах по защите прав потребителей местной администрации городов, районов, обществе потребителей, в различных информационных фирмах.

Создание и развитие системы информационного обеспечения в области стандартизации, метрологии и сертификации продукции осуществляется с учетом мировых тенденций и, в первую очередь, разработок ИСО и ее постоянного комитета — ИНФКО.

Таким образом, все вышеизложенное позволяет нам сделать вывод о том, что создаваемая в России информационная система охватывает не только стандартизацию, но и такие связанные с ней виды деятельности, как сертификация, метрология, управление качеством продукции.

Информационное обеспечение национальных систем стандартизации, метрологии и подтверждения соответствия предстоит разработать в рамках единой информационной системы по техническому регулированию, включающей в качестве составной части Федеральный информационный фонд технических регламентов и стандартов и являющейся его технологической основой.

Правительству РФ следует разработать механизмы, гарантирующие своевременный обмен информацией о потребностях и деятельности в области стандартизации, с тем чтобы информационные технологии обеспечивали наилучшую поддержку при разработке стандартов.

Национальному органу по стандартизации и разработчикам стандартов следует расширить использование информационных технологий с целью усовершенствования процедур разработки стандартов, сделать эти процедуры в большей степени доступными для всех участников и проводить постоянную работу, направленную на применение совместимых информационных технологий.

Федеральным законом «О техническом регулировании» предусмотрено создание и ведение Федерального информационного фонда в сфере технического регулирования как государственного информационного ресурса и как части единой информационной системы по техническому регулированию.

"В соответствии с Законом в целях обеспечения заинтересованных лиц информацией о документах в области технического регулирования Правительством РФ принято постановление от 15 августа 2003 г. № 500 **«О федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов и единой информационной системе по техническому регулированию».** В нем предусматривается, что Федеральный информационный фонд в сфере технического регулирования создается и ведется Ростехрегулированием во взаимодействии с федеральными органами исполнительной власти, субъектами хозяйственной деятельности, общественными объединениями, международными и зарубежными организациями по техническому регулированию, стандартизации, метрологии и подтверждению соответствия. Предусматривается возможность создания федеральными органами исполнительной власти информационных фондов принимаемых ими документов в сфере технического, регулирования, в том числе нормативных правовых актов, актов рекомендательного характера, стандартов отраслей (на период до их отмены) и других документов. **В настоящее время фонд содержит более 500 тыс. нормативных документов, в том числе 24 тыс. национальных стандартов, 46 тыс. отраслевых стандартов, зарубежные стандарты, технические условия (ТУ) и т.д.**

Федеральный информационный фонд в сфере технического регулирования включает все виды документов, связанных с видами оценок соответствия, применяемых в сфере технического

регулирования (измерения, аккредитация, контроль и т.д.), а также перечень (реестр) средств измерений, допущенных к применению («Перечень проблемных вопросов...», а также «Перечень (реестр) таблиц стандартных справочных данных») как один из основных элементов обеспечения единства измерений. В состав документов указанного информационного фонда целесообразно также включить стандарты на правила и методы исследований (испытаний).

Таким образом, Федеральный информационный фонд в сфере технического регулирования составляют технические регламенты, документы национальной системы стандартизации, международные стандарты, правила стандартизации, нормы стандартизации и рекомендации по стандартизации, национальные стандарты других государств и информация о международных договорах в области стандартизации и подтверждения соответствия и о правилах их применения.

Совершенствование информационного обеспечения сертификации (стандартизации, метрологии), какие бы причины совершенствования ни были и какими бы ни были целевая направленность и динамика содержания этого совершенствования, не может не касаться самой формы и технологии этого совершенствования, отражающей достижения научно-технического прогресса в области развития средств вычислительной техники и информационных систем (ИС), а также согласованности (стандартизации) в их использовании.

Если оперативно, комплексно и своевременно не решать проблемы внедрения передовых информационных технологий на основе применения методов и средств стандартизации, то это неизбежно приведет к резкому отставанию от мирового уровня не только в данной области, но и во всех других областях экономики и социального развития государства. Подавляющее большинство современных информационных систем всех классов и назначений строится на основе технологии открытых систем. Существо этой технологии состоит в использовании стандартных интерфейсов между разнородными аппаратными и программными компонентами, образующими систему.

Предпосылкой открытой системы является создание внутрифирменной инфраструктуры обработки данных, в частности, путем объединения имеющихся центральных компьютеров в локальную сеть (стержневую систему) необходимой мощности. Действующие терминалы на этом этапе остаются связанными с системами центральных компьютеров. К стержневой системе при необходимости могут быть подключены дополнительные центральные системы, чтобы таким образом добиться совокупной мощности на уровне центральных компьютеров.

Локальная сеть расширяется за счет дополнительных системных компонентов, которые отвечают требованиям открытой системы. Здесь осуществляется подключение персональных компьютеров и рабочих станций, обустройство электронной почты для внутрифирменной коммуникации. Цель — обеспечение открытости локальной системы внешним организациям с помощью дистанционного управления данными.

Затем начинается подготовка системы банков данных к использованию в условиях серверной архитектуры для обслуживания клиентов. Этого можно достигнуть либо с помощью эмуляции при сохранении старой системы, либо путем внедрения новой, реально распределенной системы банков данных. Для адаптации применявшихся прикладных программ действующие терминалы постепенно заменяются рабочими станциями, которые все еще напрямую подключаются к локальной сети.

Рабочие станции и персональные компьютеры подключаются не напрямую, а с помощью так называемых шлюзов и мостов. Центральные системы еще сохраняются, однако их функции частично выполняют локальные рабочие станции.

Централизованные функции постепенно вытесняются в результате активного внедрения субсетей и локальных рабочих станций.

Таким образом осуществляется постепенный переход от терминальной сети, применяемой в качестве внутрифирменной системы, к гетерогенной, или открытой сети.

Создание и функционирование единой информационной системы по техническому регулированию предусмотрено Федеральным законом «О техническом регулировании» от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ (ст. 44) и согласно постановлению Правительства РФ от 17 июня 2004 г. № 294 должно обеспечиваться Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии, взаимодействующим при этом с федеральными органами исполнительной власти. Головной организацией по ведению единой информационной системы по техническому регулированию назначено ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ».

Единая информационная система по техническому регулированию является информационной системой общего пользования и включает в себя массивы документов по всем элементам технического регулирования (стандартизации, сертификации, аккредитации, метрологии и т.д.) в виде официальных публикаций и в электронно-цифровой форме, справочно-поисковый аппарат и соответствующие

информационные технологии. В нее также входит справочная служба, обеспечивающая выполнение положений Соглашения по техническим барьерам в торговле и Соглашения по применению санитарных и фитосанитарных мер Всемирной торговой организации, касающихся информации о технических регламентах, стандартах и процедурах оценки соответствия. В настоящее время созданы основные информационные ресурсы по техническому регулированию, в том числе базы данных по основным документам, входящим в состав федерального информационного фонда в сфере технического регулирования (полным текстам национальных стандартов Российской Федерации, межгосударственных и международных стандартов, стандартов ведущих зарубежных стран, общероссийским классификаторам технико-экономической и социальной информации, ведение которых поручено Агентству), программа разработки национальных стандартов Российской Федерации, базы данных по техническим комитетам, органам по аккредитации и испытательным лабораториям, по уведомлениям на технические регламенты и национальные стандарты, по выданным сертификатам соответствия в рамках системы сертификации ГОСТ Р. Разработаны и внедрены технологические процессы, обеспечивающие ведение и актуализацию баз данных.

Единая система создается на информационно-технологической базе действующей Автоматизированной системы обработки информации по стандартизации, метрологии и сертификации (АСОИ), созданной в 1995-1999 гг. на базе информационных ресурсов Госстандарта России и федеральных органов исполнительной власти, разрабатывавших и утверждавших нормы и правила, устанавливающие обязательные требования к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации и осуществляющих контрольные и надзорные функции за соблюдением требований по безопасности продукции, процессов и услуг.

Информационные ресурсы сосредоточены в автоматизированных информационных системах АИС «Метрконтроль», АИС «Сертификаты» и др. По заказу Федерального агентства по информационным технологиям Федеральным центром каталогизации совместно с рядом организаций разработаны проекты концепции построения Автоматизированной информационной системы каталогизации продукции (АИС КП), технического задания на ее создание, технико-экономическое обоснование функционирования. Создана и прошла испытания опытная зона данной системы.

В соответствии с Законом «О техническом регулировании» Ростехрегулирование подготовил предложения по организации учета и анализа случаев нарушения требований технических регламентов и наличия технических барьеров в торговле. Для этого необходимы соответствующие организационные механизмы.

Учитывая масштабность и межведомственный характер информационных ресурсов в области технического регулирования, их постоянную востребованность большим кругом пользователей, а также то, что они являются государственным информационным ресурсом, **Ростехрегулирование считает необходимым для обеспечения максимальной прозрачности и доступности такой информации включить мероприятия по созданию и обеспечению Единой информационной системы по техническому регулированию в федеральную целевую программу «Электронная Россия».**

Национальные стандарты и общероссийские классификаторы, а также информация об их разработке должны быть доступны заинтересованным лицам. Учитывая важное значение для функционирования и развития экономики страны национальных стандартов и общероссийских классификаторов, Закон предусматривает их официальное опубликование в порядке, определяемом Положением, утвержденным постановлением Правительства РФ от 25 сентября 2003 г. № 594.

Положением предусматривается, что официальное опубликование национальных стандартов и связанных с ними документов, а также общероссийских классификаторов осуществляется различными способами:

- тексты национальных стандартов и общероссийских классификаторов публикуются в книгах, брошюрах, сборниках и на официальном сайте Ростехрегулирования в сети Интернет;

-уведомления об утверждении всех национальных стандартов, информация о внесении в них изменений, дополнений, поправок, отмене и замене, тексты изменений, дополнений, поправок, а также тексты национальных стандартов, которые могут на добровольной основе применяться для соблюдения требований технических регламентов, — ежемесячно в информационном указателе «Национальные стандарты» и на официальном сайте Ростехрегулирования в сети Интернет;

-перечень действующих национальных стандартов — ежегодно в информационном указателе «Национальные стандарты» Ростехрегулирования.

В информационном обеспечении немаловажная роль отводится пропаганде деятельности Ростехрегулирования и его служб для формирования общественного мнения, позитивного по отношению к государственной технической политике. Это осуществляется через специальные печатные издания, выступления должностных лиц Ростехрегулирования в средствах массовой информации.

Пропаганда активно проводится на ежегодных форумах, посвященных Дню стандартов и Всемирному дню качества.

Ведение информационных фондов, а также классификаторов имеет целью поддержание соответствующего объекта в актуальном состоянии, что требует своевременного внесения изменений и доведения этой новой информации до пользователей. Большую работу по ведению классификаторов выполняет **ФГУП «Стандартинформ»,** где проводится экспертиза предлагаемых изменений, после утверждения изменение вступает в действие. Основная информация об изменениях публикуется в Информационных указателях. Дополнительную информацию можно найти в изданиях ФГУП «Стандартинформ» и головных отраслевых институтов. ФГУП «Стандартинформ» создано на базе слияния ФГУП «ВНИИКИ» и ФГУП «ИПК «Издательство стандартов».

Через это и другие издательства стандартов ежегодно выпускается 2 тыс. наименований печатной продукции, нормативных документов, в том числе ряд журналов и приложений к ним.

ФГУП «Стандартинформ» издаются:

Ежемесячный информационный указатель «Национальные стандарты» (МУС), публикующий информацию о вновь утвержденных межгосударственных, национальных стандартах Российской Федерации, межгосударственных и общероссийских классификаторах технико-экономической и социальной информации, сведения о замене и отмене стандартов, классификаторов, тексты изменений и поправок, принимаемых к стандартам и классификаторам, материалы, заседаний Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации, уведомления о разработке и о завершении публичного обсуждения проектов национальных стандартов, а также Программу национальной стандартизации Российской Федерации.

Ежемесячный информационный указатель **«Технические условия» (ИУТУ)**, содержащий сведения о держателе подлинника документа и его адрес.

Годовой указатель «Национальные стандарты», предоставляющий сведения обо всех действующих на 1 января текущего года национальных стандартах Российской Федерации, межгосударственных стандартах, введенных в действие в качестве национальных стандартов Российской Федерации, классификаторах технико-экономической и социальной информации, международных стандартах ИСО, МЭК, ЕН, СИСПР, правилах ЕЭК ООН, введенных в межгосударственные и национальные стандарты Российской Федерации.

Годовой указатель «Технические условия», содержащий сведения о всех технических условиях, опубликованных в ежемесячных информационных указателях на 1 января текущего года.

Годовой указатель «Руководящие документы, рекомендации и правила», включающий сведения о действующих руководящих документах, рекомендациях, правилах, межгосударственных рекомендациях и правилах; информацию об изменениях и поправках, утвержденных к этим документам; а также сведения об отмененных документах

Указатель «Отмененные и замененные государственные стандарты», предлагающий информацию, опубликованную в ежемесячных информационных указателях стандартов начиная с 1951 г., а также информацию об отмене стандартов с ограниченными сроками действия, подготовленную по информационным письмам Госстандарта СССР (в хронологической последовательности представлена история каждого документа).

Годовой указатель «Государственный реестр средств измерений», содержащий сведения о всех серийно выпускаемых и ввозимых партиями средствах измерений, допущенных к применению в Российской Федерации.

Ежемесячный журнал «Измерительная техника», публикующий материалы о последних достижениях в области метрологии, создании новых и совершенствовании существующих эталонов единиц физических величин, новых методах и средствах измерений, методиках выполнения измерений, результаты международных работ, освещаются все аспекты метрологической деятельности, связанные с испытаниями, поверкой, калибровкой и сертификацией средств измерений, аккредитацией измерительных лабораторий и др.

КВФ «Интерстандарт» издаются:

Журнал «Вестник технического регулирования», содержащий материалы, опубликование которых предусмотрено положениями Федерального закона «О техническом регулировании», в том

числе: уведомления о разработке и завершении публичного обсуждения проектов технических регламентов; проекты федеральных законов о технических регламентах, принятых Государственной Думой Федерального Собрания Российской Федерации в первом чтении; проекты постановлений Правительства Российской Федерации о технических регламентах; заключения экспертных комиссий. Публикуются официальные документы по тематике журнала — постановления Правительства РФ, приказы Ростехрегулирования, а также статьи по основным направлениям работ в области технического регулирования и метрологии, обзоры новостей о ходе реформы в области технического регулирования, комментарии и разъяснения специалистов, информационные и аналитические материалы международных организаций — ВТО, ЕЭК ООН, ОЭСР, ЕврАзЭс и др.

Журнал «Мир стандартов» (новый официальный ежемесячный журнал Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии) содержит материалы, отражающие динамику развития национальной системы стандартизации, процесс разработки и принятия национальных, межгосударственных и международных стандартов; опыт зарубежных организаций, в том числе наиболее интересные публикации из официальных изданий национальных органов по стандартизации, раскрывающие особенности систем стандартизации стран — торговых партнеров России, а также авторские статьи, комментарии и аналитические материалы по вопросам качества и повышения конкурентоспособности отечественных продукции и услуг.

РИА «Стандарты и качество» издает:

Журнал «Стандарты и качество» (основное периодическое издание на русском языке по новейшим формам и методам управления качеством, издается с 1927 г.), информирующий о новых достижениях науки о качестве, новых концепциях и методиках практического обеспечения качества, моделях известнейших премий по качеству (в том числе российской правительственной) и практике их применения для повышения конкурентоспособности предприятий и организаций.

Журнал «Методы менеджмента качества» (научно-практический журнал по актуальным проблемам управления качеством), освещающий методы и инструменты управления качеством в промышленности, сфере услуг, образовании, общие проблемы надежности, безопасность технических систем.

Журнал «Партнеры и конкуренты. Методы оценки соответствия» (издается с 1999 г.), рассматривающий актуальные практические вопросы оценки соответствия товаров и услуг, в том числе в области аккредитации, сертификации, экспертизы, испытаний, измерений, анализа, контроля и надзора, а также вопросы международного сотрудничества в перечисленных областях деятельности.

Журнал «Мир измерений» (издается с 2001 г.), содержащий информацию обо всех утверждаемых типах средств- измерений, выходящих на рынок, и их технических характеристиках; обзор и анализ рынка измерительного оборудования и приборов; предложения фирм — производителей измерительной техники; новости.

Приложение к Журналу «Стандарты и качество» — «Европейское качество. Деловое совершенство» (издается с 1994 г.), отражающее современные тенденции развития науки и практики в области качества в Западной Европе и мире; обмен опытом по вопросам управления качеством; представление европейских компаний — признанных лидеров в области качества; критерии Европейской премии по качеству.

Приложение к журналу «Стандарты и качество» — журнал «ИСО 9000 + ИСО 14000+» (основан в феврале 2001 г., с 2003 г. распространяется как приложение к журналу «Стандарты и качество»), тематика которого базируется на материалах ИСО по разработке комплекса документов на системы менеджмента, относящихся в первую очередь к стандартам ИСО серий 9000 и 14000, получившим дальнейшее развитие как в межотраслевом, так и в отраслевом аспектах.

Инновационный фонд «РОСИСПЫТАНИЯ» издает:

Журнал «Вестник Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии» (бывший «Вестник Госстандарта России») (официальный ежемесячный журнал, издается с января 1998 г.), публикующий постановления, распоряжения, приказы и другие нормативные документы Министерства промышленности и энергетики Российской Федерации, в части технического регулирования и метрологии, и Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии согласно Положению о Федеральном агентстве по техническому регулированию и метрологии, утвержденному постановлением Правительства Российской Федерации от 17 июня 2004 г. № 294. К журналу издаются приложения, например: «Номенклатура продукции, подлежащей обязательной сертификации», «Номенклатура продукции, подлежащей декларированию соответствия».

Для повышения эффективности издания и распространения стандартов и информации о стандартах национальный орган по стандартизации расширяет номенклатуру и виды информационных изданий и делает их доступными для всех заинтересованных пользователей при помощи современных методов и средств распространения информации.

В сети Интернет для пользователей доступны несколько Web-сайтов. На официальном сайте Федерального агентства организована Общественная приемная. Она обеспечивает взаимодействие Федерального агентства и граждан (организаций) в режиме on-line. Главный информационный центр Федерального агентства располагает автоматизированными банками данных по отечественным и зарубежным нормативным документам — «НОРМДОК»; стандартизованным терминам и определениям.— «РОСТЕРМ»; классификаторам технико-экономической информации — «КЛАССИФИКАТОР» и др.

Передача информации возможна как по российским, так и по международным телекоммуникационным сетям ROSPAC, RELCOM, SPRINT, INTERNET.

Раздел 3. Основы сертификация.

Содержание, формы, направления.

Сертификация, подходы и развитие.

Ведущие экономические державы начали развивать процессы подтверждения соответствия в 20 – 30-е годы прошлого столетия.

В 1920 г. Немецкий институт стандартов DIN учредил в Германии знак соответствия стандартам DIN, который распространялся на все виды продукции за исключением оборудования газового, водоснабжения и некоторого другого, для которого предусматривался специальный порядок испытаний образцов и надзора за производством. Знак DIN зарегистрирован в ФРГ в соответствии с законом о торговых знаках. Примером сертификации продукции конкретного вида является система сертификации электротехнического и электронного оборудования, действующая под контролем Немецкой электротехнической ассоциации VDE. Это одна из первых систем, созданных в Германии в начале 20-х годов. Ассоциация VDE по соглашению с DIN организует разработку национальных стандартов в области электротехники, электроники, связи и осуществляет руководство системой сертификации этого оборудования. В состав системы входит Институт по испытаниям и приёмке с испытательными службами, который выполняет функции национального органа поверки средств измерений. Практическое руководство системами сертификации осуществляют федеральные институты по испытаниям и приемке TUV и BAM.

В Великобритании подтверждение соответствия осуществляется во многих отраслях промышленности для товаров разного вида. В стране действует несколько национальных систем сертификации, наиболее крупная – **система сертификации Британского института стандартов BIS**. Для продукции, сертифицируемой в этой системе, учреждён знак соответствия британским стандартам, зарегистрированный и охраняемый законом. Сертификация в Великобритании, в основном, носит добровольный характер, за исключением областей, где решением правительства стандарты обязательны к применению.

Во Франции в 1938 г. была создана национальная система сертификации со знаком соответствия NF (французский стандарт). Ответственность за общую организацию и руководство системой возложена на Французскую ассоциацию по стандартизации AFNOR. Сертификация продукции со знаком NF означает её соответствие требованиям французских стандартов. Таким образом, в основе системы лежат исключительно национальные стандарты, подготавливаемые и утверждаемые AFNOR. Знак NF зарегистрирован во Франции в соответствии с законом о торговых и сервисных знаках.

В конце 80-х годов наличие большого числа национальных систем сертификации в странах Западной Европы, основанных на нормативных документах этих стран, привело к ситуации, когда однородная продукция оценивалась разными методами по различным показателям. Это явилось техническим препятствием в торговле между странами - членами Европейского Союза и мешало реализации идеи пространства без внутренних границ, в котором обеспечивается свободное перемещение людей, товаров и услуг. Различия в процедурах подтверждения соответствия касались также и административных аспектов. В результате технические барьеры, обусловленные различными нормативными документами, преодолевались в стране – импортёре путем повторения процедур сертификации, которые в стране – экспортере (изготовителе) уже были проведены по действующим там правилам. **В декабре 1989г. Совет ЕС принял документ «Глобальная концепция по сертификации и испытаниям».** Основная идея этого документа состоит в формировании доверия к товарам и услугам

путём использования таких инструментов, как сертификация и аккредитация, построенным по единым европейским нормам, и подтвержденным качеством и компетентностью.

Основные рекомендации «Глобальной концепции по сертификации и испытаниям» сформулированы в 6 тезисах:

– поощрение применения стандартов по обеспечению качества серии EN 29000 и сертификации на соответствие этим стандартам,

– применение стандартов серии EN 45000, устанавливающих требования к органам по сертификации и испытательным лабораториям при их аккредитации,

– поощрение создания централизованных национальных систем аккредитации,

– создание центров по испытаниям и сертификации в законодательно нерегулируемой области,

– гармонизация инфраструктуры испытательных и сертификационных центров в странах ЕС,

– взаимное признание результатов испытаний и сертификатов на основе договоров со странами не членами ЕС.

Для практической реализации рекомендаций европейские страны создали множество организаций по аккредитации, сертификации и испытаниям, которые преследовали цели:

– облегчения условий для международной торговли;

– гармонизации методик аккредитации, испытаний и сертификации;

– взаимного признание аккредитации, сертификации, результатов испытаний и калибровки средств измерений;

– повышения качества испытаний.

В США, в отличие от стран Западной Европы, отсутствуют единые правила процедуры подтверждения соответствия или единый национальный орган по сертификации. Действуют сотни систем, созданных при различных ассоциациях – изготовителях и частных компаниях. Аналогичное положение со стандартизацией – стандарты разрабатываются сотнями организаций, имеющими различный статус. Несмотря на отсутствие единого национального органа по сертификации, на который правительством было бы возложено общее руководство работами по сертификации, предпринимаются попытки по созданию общих критериев для действующих сертификационных систем. Для этого образована национальная система аккредитации испытательных лабораторий, создана система регистрации сертификационных систем.

Страны Восточной Европы в конце прошлого столетия развивали национальные системы сертификации аналогично западноевропейским странам.

В рамках СЭВ работы по интеграции в вопросах сертификации начались в конце 70-х годов. Были разработаны «Основные принципы взаимного признания результатов контроля продукции для заключения двухсторонних соглашений» и методический материал «Типовая форма двухсторонних соглашений о взаимном признании результатов испытаний и контроля качества продукции». В 1980г. в Институте СЭВ по стандартизации были разработаны «Общие условия взаимного признания результатов испытаний продукции». Этот документ предусматривал организацию структур для взаимного признания результатов испытаний во всех странах – участницах соглашения. Предполагалось создание сети управляющих структур, а также аккредитованных испытательных лабораторий, которые должны были обеспечить объективность и достоверность проведённых испытаний, правильное оформление протоколов испытаний и сертификатов. Однако из-за известных политических событий конца 80-х начала 90-х годов указанные планы реализованы не были.

Сертификация продукции в РФ, а до этого в СССР, начала развиваться после принятия в 1979 г. постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР «Об улучшении планирования и усилении воздействия хозяйственного механизма на повышение эффективности производства и качества работ». Госстандарту СССР совместно с министерствами и ведомствами было поручено утвердить головные организации и институты по государственным испытаниям важнейших видов продукции производственно - бытового назначения. Целью системы было обеспечение достоверной и оперативной оценки качества продукции и предотвращение передачи в производство технически несовершенных, конструктивно и технологически недоработанных изделий, а также систематический контроль качества выпускаемой продукции. Испытательные центры тех лет явились базами для современных испытательных лабораторий.

Однако критерии, по которым работали государственные испытательные центры, не согласовывались с требованиями на испытания при сертификации. Это было связано, в первую очередь, с тем, что в то время в стране практически отсутствовала «третья сторона». Присвоение промышленной продукции Знака качества, введённого в СССР в 1967 г. и обозначавшего промышленную продукцию

высшей категории качества, осуществлялось Государственной аттестационной комиссией министерства (ведомства), то есть изготовителя.

Принятое в 1986 г. РД 50 - 598 - 86 «Временное положение о сертификации продукции машиностроения в СССР», явилось организационно – методическим документом, устанавливающим основные правила работ по сертификации продукции машиностроения, проводимых в рамках международных систем сертификации или двухсторонних (многосторонних) соглашений по сертификации. Согласно этому положению, работы по сертификации продукции машиностроения в СССР проводились в следующих направлениях:

– определение перечней продукции, подлежащей сертификации,

– установление сертификационных требований к продукции и введение их в нормативную документацию на эту продукцию,

– разработка документов, устанавливающих правила проведения сертификации конкретной продукции,

– аттестация производства сертифицируемой продукции на предприятиях - изготовителях,

– аккредитация испытательных лабораторий, определённых для сертификационных испытаний,

– испытания продукции, подлежащей сертификации,

– выдача сертификатов или постановка знаков соответствия,

– надзор и контроль качества сертифицированной продукции и проведение сертификации в стране,

– участие в международных системах сертификации конкретной продукции либо заключение двух - или многосторонних соглашений по сертификации или взаимному признанию результатов испытаний.

Таким образом, в начале 90-х годов в РФ сформировалась нормативная и техническая база для создания национальной системы сертификации.

В начале 90-х годов в условиях перехода на рыночную экономику на российский рынок обрушился поток различных товаров, в том числе некачественных и даже опасных. Рыночные механизмы только начали формироваться. Для защиты российского потребителя в РФ была введена система сертификации продукции и услуг в соответствии с ФЗ от 7 февраля 1992 г. «О защите прав потребителей» с изменениями, внесенными в соответствии с ФЗ от 1996 г. и 1999 г.

Назначение любой продукции – удовлетворить ту или иную потребность человека. Для этого она должна обладать свойствами, соответствующими этим потребностям. Иными словами, продукция должна быть качественной.

Соответственно, сертификация представляет собой деятельность, направленную на установление и подтверждение соответствия рассматриваемой продукции определённым требованиям, определяющим её качество. В соответствии с ФЗ от 7 февраля 1992 г. обязательной сертификации подлежала продукция на которую законами или стандартами были установлены обязательные требования, обеспечивающие безопасность для жизни и здоровья потребителя, окружающей среды, предотвращение причинения вреда имуществу потребителя. Термин «сертификация» (лат. *certum facere* – сделано верно) как форма подтверждения соответствия, в международной терминологии определяется как установление соответствия. Термин был впервые сформулирован и определён Комитетом по сертификации ИСО (СЕРТИКО) и включён в Руководство №2 ИСО/МЭК 1982 г. «Общие термины и определения в области стандартизации, сертификации и аккредитации испытательных лабораторий».

Согласно этому документу, сертификация определялась как действие, удостоверяющее посредством сертификата соответствия или знака соответствия, что изделие или услуга соответствует определённым стандартам, техническим условиям или другим нормативным документам.

Сертификат соответствия (сертификат) - документ, выдаваемый в соответствии с правилами системы сертификации, указывающий, что должным образом идентифицированная продукция, услуга или процесс соответствуют конкретному стандарту или другому нормативному документу.

В Руководстве ИСО/МЭК 2: 1996 г. дано уточненное определение сертификации: **«Сертификация соответствия – действие третьей стороны, доказывающее, что обеспечивается необходимая уверенность в том, что должным образом идентифицированная продукция, процесс или услуга соответствует конкретному стандарту или другому нормативному документу».**

Развитие системы сертификации в РФ регулировалось в соответствии с ФЗ от 10 июня 1993 г. «О сертификации продукции и услуг». При подготовке закона «О сертификации продукции и услуг» учитывались международная и отечественная практика подтверждения соответствия, а также действующие на то время нормативные документы и рекомендации международных и региональных

организаций по стандартизации и сертификации. В то же время ФЗ не смог разрешить основного противоречия между нормами министерств и ведомств и требованиями «Соглашения о технических барьерах в торговле» ВТО. К таким барьерам ВТО относит расхождение между законодательствами разных стран, различие требований и методик в стандартах, несовпадение процедур оценки соответствия.

Именно Федеральные законы от 27 декабря 2002 г. № 184 – ФЗ «О техническом регулировании» и затем от 1 мая 2007 г. № 65 - ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О техническом регулировании» ознаменовали реализацию в РФ коренной реформы всей системы оценки и подтверждения соответствия продукции, процессов проектирования (включая изыскания), производства, наладки, эксплуатации, хранения, утилизации, выполнения работ и оказания услуг заданным требованиям.

В РФ были созданы системы сертификации, на которые были возложены организация и проведение обязательной сертификации определенных объектов. Наиболее крупной системой обязательной сертификации являлась «Система сертификации ГОСТ Р», образованная и возглавлявшаяся Госстандартом РФ. В систему сертификации ГОСТ Р входили более 40 систем сертификации групп однородной продукции.

1. Центральный орган Системы.

II. Органы сертификации, непосредственно осуществляющие сертификацию.

III. Испытательные лаборатории и центры, осуществляющие определенные виды испытаний или испытания определенных видов продукции.

Органы сертификации, испытательные лаборатории и центры были созданы на базе центров стандартизации и метрологии, научно –исследовательских институтов, ВУЗов и др. и функционировали в различных регионах РФ.

Работы по реализации целей сертификации проводят в двух основных взаимосвязанных направлениях:

– путем формирования, развития и совершенствования систем сертификации продукции;

– путем подготовки и проведения сертификации конкретных видов продукции,

Действия по оценке соответствия должны производиться в соответствии со строгой системой сертификации, располагающей определёнными процедурами, правилами, методиками и управлением.

Система сертификации – совокупность правил и методик выполнения работ по сертификации, специалистов разного профиля и правил функционирования системы сертификации в целом.

Дословный перевод термина «***сертификация***» - «Я подтверждаю». Любая сертификация – это подтверждение соответствия объекта сертификации предъявленным к нему требованиям. В процессе сертификации можно выделить следующие элементы.

Элемент	Роль
Объект сертификации	Объект, свойства которого подтверждаются
Заказчик	Хозяин объекта сертификации, государство или третье лицо, потребовавшее проведение сертификации.
Цель сертификации	Зачем проводится сертификация? Как будут использованы ее результаты?
Требования	Перечень свойств объекта сертификации, наличие которых подтверждается в процессе сертификации. Требования могут быть определены законодательно или предъявлены Заказчиком.
Орган сертификации	Государственное учреждение или частная фирма, проводящая сертификацию
Схема сертификации	Правила проведения сертификации, включающие перечень подтверждаемых требований, методику их контроля и подтверждения, а также вид и юридический статус выдаваемого документа.
Сертификат	Документ, выдаваемый органом сертификации, подтверждающий соответствие объекта сертификации, предъявленным к нему требованиям.

Сертификация – одна из возможных форм оценки соответствия. Другой формой является государственный контроль (надзор). Принципиальное различие этих форм заключается в способах и методах оценки, субъектах и объектах оценки.

Сертификат соответствия- документ, удостоверяющий соответствие объекта требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров.

Сертификат соответствия включает в себя:

- наименование и местонахождение заявителя;
- наименование и местонахождение изготовителя продукции, прошедшей сертификацию;
- наименование и местонахождение органа по сертификации, выдавшего сертификат соответствия;
- информацию об объекте сертификации, позволяющую идентифицировать этот объект;
- наименование технического регламента, на соответствие требованиям которого проводилась сертификация;
- информацию о проведенных исследованиях (испытаниях) и измерениях;
- информация о документах, представленных заявителем в орган по сертификации в качестве доказательств соответствия продукции требованиям технических регламентов;
- срок действия сертификата соответствия.

Декларирование соответствия – форма подтверждения соответствия продукции требованиям технических регламентов.

Декларация (лат. declaratio – провозглашение) о соответствии как форма обязательного подтверждения соответствия была установлена ФЗ от 1998 г., внёсшим изменения в закон РФ «О сертификации продукции и услуг».

Согласно ФЗ «О техническом регулировании» декларирование соответствия осуществляется по одной из следующих схем (ст. 24):

– принятие декларации о соответствии на основании собственных доказательств;

– принятие декларации о соответствии на основании собственных доказательств, и доказательств третьей стороны органа по сертификации и (или) аккредитованной испытательной лаборатории (центра).

Декларация о соответствии – документ, в котором изготовитель на основе имеющихся у него документов удостоверяет, что поставляемая им продукция соответствует установленным требованиям.

Декларация о соответствии оформляется на русском языке и должна содержать (п.5 ст. 24):

– наименование и местонахождение заявителя;

– наименование и местонахождение изготовителя;

– информацию об объекте подтверждения соответствия, позволяющую идентифицировать этот объект;

– наименование технического регламента, на соответствие требованиям которого подтверждается продукция;

– указание на схему декларирования соответствия;

– заявление заявителя о безопасности продукции при её использовании в соответствии с целевым назначением и принятии заявителем мер по обеспечению соответствия продукции требованиям технических регламентов;

– сведения о проведённых исследованиях (испытаниях) и измерениях, сертификате системы качества, а также документах, послуживших основанием для подтверждения соответствия продукции требованиям технических регламентов;

– срок действия декларации о соответствии;

– иные предусмотренные соответствующими техническими регламентами сведения.

Оформленная заявителем в соответствии с п. 5 ст. 24 декларация о соответствии подлежит регистрации в едином реестре деклараций о соответствии в течение трех дней. Порядок формирования и ведения единого реестра деклараций о соответствии, порядок регистрации деклараций о соответствии, предоставления содержащихся в указанном реестре сведений и оплаты за их предоставление, а также Федеральный орган исполнительной власти, организующий формирование и ведение указанного реестра, определяется Правительством РФ. Декларация о соответствии и документы с доказательными материалами хранятся у заявителя в течение 3 лет с момента окончания срока действия декларации. Второй экз. декларации о соответствии хранится в федеральном органе исполнительной власти, организующем формирование и ведение единого реестра деклараций о соответствии.

Перечень продукции, качество которой может удостоверяться декларацией о соответствии, требования к декларации, порядок её утверждения и функционирования были определены постановлением Правительства РФ от 07.07.1999 г. № 766. В первый перечень было включено только 2 % продукции, подлежащей обязательной сертификации.

В качестве документов, являющихся основанием для принятия изготовителем (продавцом, исполнителем) декларации о соответствии, могут использоваться:

– протоколы различных контрольных испытаний продукции, проведённых изготовителем и (или) сторонними испытательными лабораториями;

– сертификаты соответствия, протоколы испытаний сырья, материалов, комплектующих изделий;

–сертификаты пожарной безопасности и другие документы, предусмотренные для данной продукции федеральными законами;

– сертификаты на производство или систему качества;

– другие документы, подтверждающие соответствие.

Декларация о соответствии может приниматься в отношении определённой продукции или группы однородной продукции, на которую утверждены единые требования. Декларация о соответствии принимается на срок, определяемый из планируемых сроков реализации, изготовления, обращения продукции, подписывается руководителем организации - изготовителя или индивидуальным предпринимателем.

Декларация о соответствии подлежит регистрации только в одном органе по сертификации по выбору изготовителя. Для регистрации предъявляются заявление о регистрации, декларация и копии всех приложенных документов.

Орган по сертификации обязан проверить в течение 7 дней:

– наличие продукции в перечне, соответствие который может быть подтверждено декларацией о соответствии;

– правомочность изготовителя принимать декларацию о соответствии;

– полнота и правильность применения нормативных документов, необходимых для подтверждения соответствия;

– наличие и правомочность документов, предусмотренных для данного вида продукции федеральными законами;

– правильность оформления декларации.

По результатам проверки орган по сертификации регистрирует (или не регистрирует) декларацию о соответствии путём присвоения регистрационного номера, содержащего обозначения (код) органа по сертификации и порядковый номер декларации по реестру. В реестр вносятся данные декларации изготовителя продукции.

Зарегистрированные декларации о соответствии хранятся у изготовителя и в органе по сертификации не менее трёх лет после окончания срока действия, они имеют одинаковую юридическую силу с сертификатом соответствия и являются основанием для маркирования продукции знаком соответствия в установленном порядке. При изменении требований нормативных документов, реорганизации изготовителя (продавца, исполнителя) необходимо оформить и зарегистрировать новую декларацию о соответствии.

Контроль за продукцией, качество которой удостоверено декларацией о соответствии, также как и сертификатом соответствия, осуществляется федеральными или территориальными органами исполнительной власти в рамках установленного порядка контроля и надзора.

В случае ликвидации или реорганизации изготовителя (продавца, исполнителя) декларация о соответствии действительна для ранее выпущенной продукции в течение установленного срока службы (годности). При несогласии с решением органа по сертификации по результатам проверки продукции изготовитель вправе подать апелляцию в соответствии с правилами системы сертификации.

Различия форм подтверждения соответствия.

Декларирование соответствия	Сертификация
Проводит изготовитель (поставщик, исполнитель)	Проводит орган по сертификации продукции (услуг)
Документ, удостоверяющий соответствие, - декларация о соответствии.	Документ, удостоверяющий соответствие, - сертификат соответствия.
Информация для потребителей: • сведения о зарегистрированной декларации на продукцию или в сопроводительной документации; • маркирование знаком соответствия	Информация для потребителей: • копия сертификата соответствия; • сведения о сертификате соответствия в сопроводительной документации; • маркирование знаком соответствия с указанием кода органа по сертификации.

Знак соответствия **–** обозначение, служащее для информирования приобретателей о соответствии объекта сертификации требованиям системы добровольной сертификации или национальному стандарту.

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

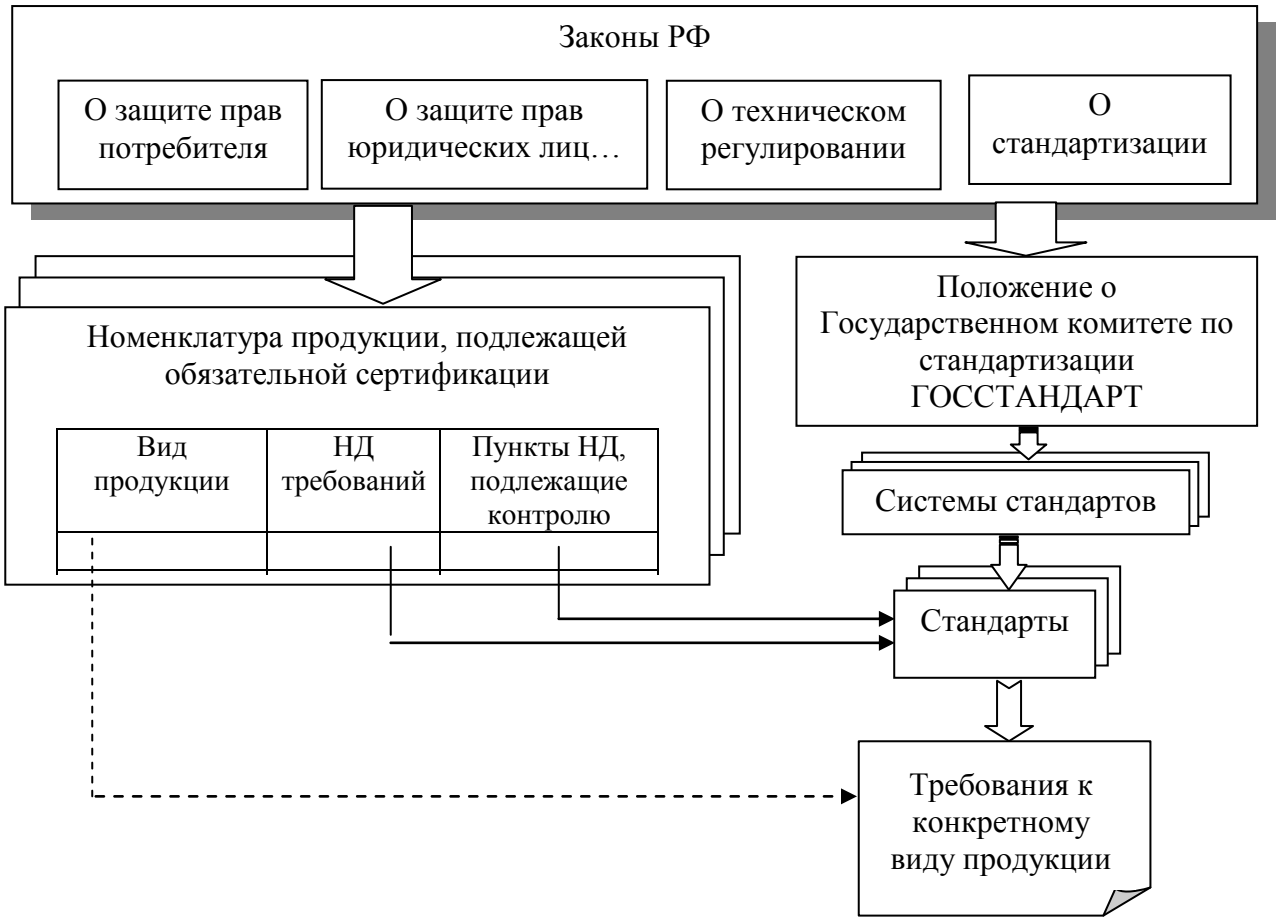
Знак обращения на рынке.

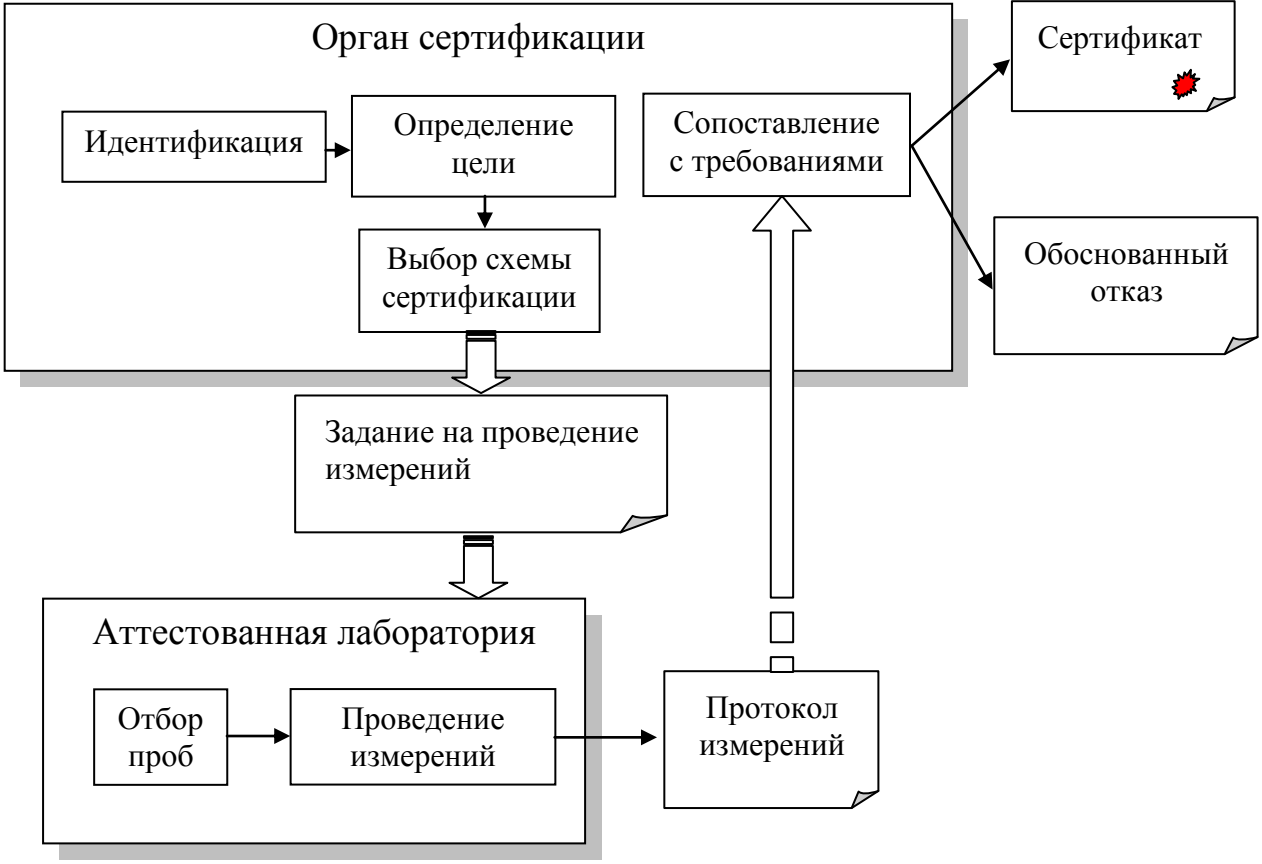
В РФ обязательность проведения подтверждения соответствия продукции и услуг устанавливается законодательными актами.

Обязательная сертификация – «сертификация в законодательно регулируемой сфере»

Обязательная сертификация обеспечивает доказательство соответствия товара (процесса, услуги) требованиям технических регламентов, обязательным требованиям стандартов.

Обязательная сертификация Организация и проведение работ по обязательной сертификации возлагаются на Ростехрегулирование, а в случаях, предусмотренных законодательными актами Российской Федерации в отношении отдельных видов продукции, могут быть возложены на другие федеральные органы исполнительной власти. На рис. приведена схема формирования требований к конкретному объекту при его обязательной сертификации.





Нормативно-правовая база, устанавливающая требования к номенклатуре и характеристикам продукции, подлежащей обязательной сертификации

Добровольная сертификация проводится по инициативе юридических или физических лиц на договорных условиях между органом сертификации и заявителем в системе добровольной сертификации в целях подтверждения соответствия продукции (услуг) требованиям стандартов, технических условий, рецептур и других документов, определяемых заявителем

Орган по сертификации:

-осуществляет подтверждение соответствия объектов добровольного подтверждения соответствия;

-выдает сертификаты соответствия на объекты, прошедшие добровольную сертификацию;

-предоставляет заявителям право на применение знака соответствия, если применение знака соответствия предусмотрено соответствующей системой добровольной сертификации;

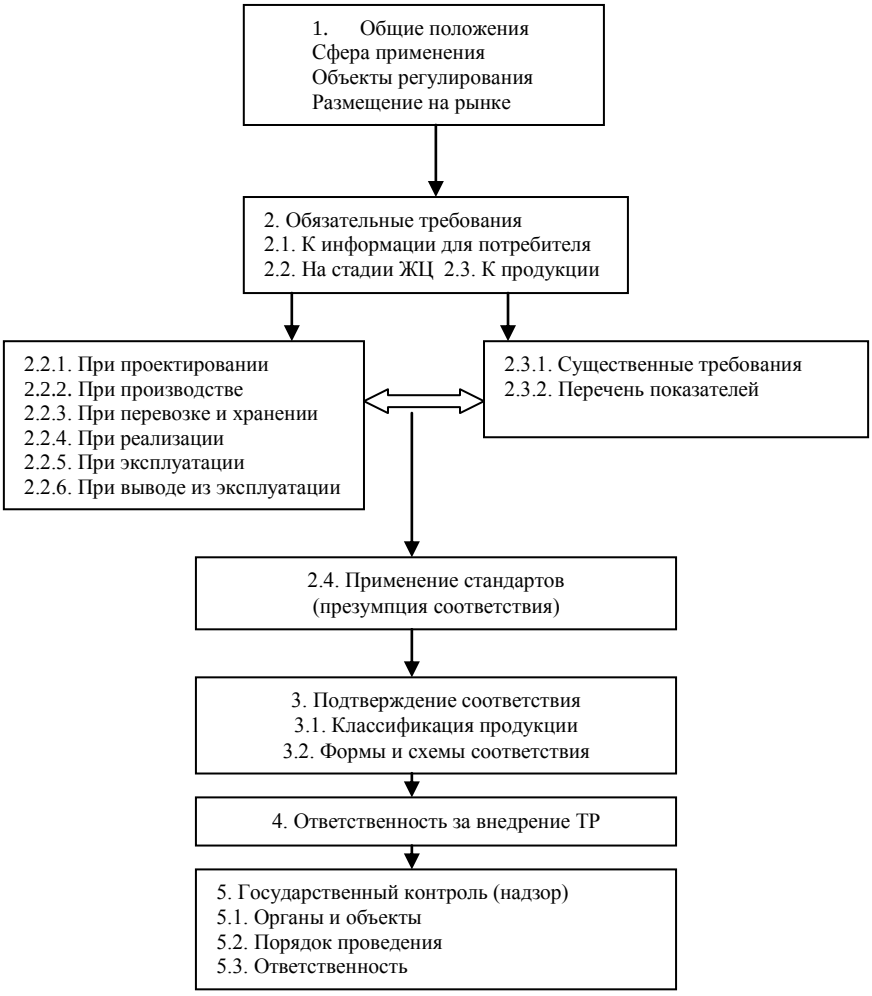
-приостанавливает или прекращает действие выданных им сертификатов соответствия

Требования обязательной сертификации.

	Обязательная сертификация	**Добровольная сертификация**
Цель	Обеспечение безопасности	Обеспечение конкурентно

		способности
Основание	Законы РФ	Инициатива юридических и физических лиц
Объект	Утвержденные перечни товаров	Любые объекты
Оценка	Соответствие требованиям технических регламентов	Соответствие требованиям заявителя

Сравнительная характеристика обязательной и добровольной сертификации.



Структура технического регламента.

Технические аспекты сертификации.

Схемы в техническом регламенте на конкретные виды продукции следует выбирать с учетом необременительности по сравнению с целями технического регламента. В технических регламентах рекомендуется по возможности употреблять для одной и той же продукции несколько схем, равнозначных по степени доказательности. Допускается устанавливать дополнительные требования по сравнению с соответствующей схемой, если для этого необходимы особые условия, например специфика продукции, сектор рынка и т.п.

Схема сертификации определяет совокупность действий, результаты которых рассматриваются в качестве доказательств соответствия продукции установленным требованиям.

Основными условиями выбора схемы сертификации является обеспечение доказательности сертификации и технико – экономическая обоснованность (минимизация) затрат на её проведение.

Существуют два вида схем:

-схемы декларирования;

-схемы сертификации.

Схемы сертификации.

Обозначение	Содержание схемы и ее исполнители

схемы	
1с	Аккредитованная испытательная лаборатория проводит испытания типового образца продукции. Аккредитованный орган по сертификации выдает заявителю сертификат соответствия.
2с	Аккредитованная испытательная лаборатория проводит испытания типового образца продукции. Аккредитованный орган по сертификации проводит анализ состояния производства, выдает заявителю сертификат соответствия.
3с	Аккредитованная испытательная лаборатория проводит испытания типового образца продукции. Аккредитованный орган по сертификации выдает заявителю сертификат соответствия, осуществляет инспекционный контроль за сертификационной продукцией испытания образцов продукции.
4с	Аккредитованная испытательная лаборатория проводит испытания типового образца продукции. Аккредитованный орган по сертификации проводит анализ состояния производства, выдает заявителю сертификат соответствия, осуществляет инспекционный контроль за сертификационной продукцией испытания образцов продукции и анализ состояния производства.
5с	Аккредитованная испытательная лаборатория проводит испытания типового образца продукции. Аккредитованный орган по сертификации проводит сертификацию системы качества или производства, выдает заявителю сертификат соответствия, осуществляет инспекционный контроль за сертификационной продукцией (контроль системы качества (производства), испытания образцов продукции, взятых у изготовителя или продавца).
6с	Аккредитованная испытательная лаборатория проводит испытания партии продукции. Аккредитованный орган по сертификации выдает заявителю сертификат соответствия.
7с	Аккредитованная испытательная лаборатория проводит испытания каждой единицы продукции. Аккредитованный орган по сертификации выдает заявителю сертификат соответствия.

Схемы декларирования соответствия.

Обозначение схемы	Содержание схемы и ее исполнители	Обозначение европейского модуля, близкого к схеме
1д	Заявитель проводит собственные доказательства соответствия в техническом файле, принимает декларацию о соответствии.	**A**
2д	Аккредитованная испытательная лаборатория проводит испытания типового образца продукции. Заявитель принимает декларацию о соответствии.	**C**
3д	Орган по сертификации сертифицирует систему качества на стадии производства. Аккредитованная испытательная лаборатория проводит испытания типового образца продукции. Заявитель принимает декларацию о соответствии. Орган по сертификации осуществляет инспекционный контроль за системой качества.	**Д**
4д	Орган по сертификации сертифицирует систему качества на этапах контроля и испытаний. Аккредитованная испытательная лаборатория проводит испытания типового образца продукции. Заявитель принимает декларацию о соответствии. Орган по сертификации осуществляет инспекционный контроль за системой качества.	**E**
5д	Аккредитованная испытательная лаборатория проводит выборочные испытания партии выпускаемой продукции. Заявитель принимает декларацию о соответствии.	**F**
6д	Аккредитованная испытательная лаборатория проводит испытания каждой единицы продукции. Заявитель принимает декларацию о соответствии.	**G**
7д	Орган по сертификации сертифицирует систему качества на стадиях проектирования и производства. Заявитель проводит испытания образца продукции, принимает декларацию о соответствии. Орган по сертификации осуществляет инспекционный контроль за системой качества.	**H**

Сертификация импортируемой продукции осуществляется в соответствии с-требованиями, принятыми для отечественной продукции, что создает равноправные условия для российских и зарубежных производителей. Обязательным условием сертификации впервые импортируемой продукции является наличие санитарно –эпидемиологического заключения, выданного органом Минздрава РФ. Импортная продукция, на которую распространяется действие технических регламентов, должна иметь подтверждение соответствия по правилам, аналогичным для продукции отечественных производителей. Списки такой продукции, содержащие коды ТН ВЭД, утверждаются Правительством РФ.

ТН ВЭД представляет многоцелевой классификатор товаров, обращающихся в области внешнеэкономической деятельности и пересекающих таможенную границу РФ. В настоящее время общий объём ТН ВЭД превышает 20 тысяч наименований. На продукцию, которая не поступает в торговлю, подтверждение соответствия не требуется.

Сертификаты соответствия национальных систем сертификации стран СНГ могут быть переоформлены в сертификат системы сертификации ГОСТ Р без дополнительных процедур в случаях, когда:

- продукция изготовлена по межгосударственному стандарту,
- для транспортирования и хранения сертифицированной продукции не оговорены специальные условия,
- к комплекту документов сертификата на партию продукции приложен протокол испытаний,
- представлен сертификат на серийную продукцию, переоформление осуществляется на конкретную партию продукции при наличии удостоверения о качестве.

Соглашения о взаимопризнании результатов сертификационных испытаний действуют с Белоруссией, Молдовой и Литвой. Ниже приведен перечень документов, представляемых в орган по сертификации для получения сертификата соответствия;

- заявка на сертификацию,
- учредительные документы заявителя,
- технические условия и др. нормативная документация на продукцию,
- перечень выпускаемой продукции,
- гигиеническое заключение,
- техническая документация на продукцию,
- сертификат происхождения,
- сертификаты на комплектующие, сырье, материалы,
- протоколы испытаний в испытательной лаборатории,
- контракт, инвойс (счёт – фактура), товаро – транспортная накладная,
- документы о качестве производителя,
- сертификат пожаробезопасности.

Закон определяет права и обязанности заявителя при обязательном подтверждении соответствия

Заявитель имеет право:

– выбирать форму и схему подтверждения соответствия, предусмотренные для определённых видов продукции соответствующим техническим регламентом;

– обращаться для осуществления обязательной сертификации в любой орган по сертификации, область аккредитации которого распространяется на продукцию, которую заявитель намеревается сертифицировать;

– обращаться в орган по аккредитации с жалобами на неправомерные действия органов по сертификации и аккредитованных испытательных лабораторий (центров) в соответствии с законодательством РФ.

Заявитель обязан:

– обеспечивать соответствие продукции требованиям технических регламентов,

– выпускать в обращение продукцию, подлежащую обязательному подтверждению соответствия, только после осуществления такого подтверждения соответствия;

– указывать в сопроводительной технической документации и при маркировке продукции сведения о сертификате соответствия или декларации соответствия;

– предъявлять в органы государственного контроля (надзора) за соблюдением требований технических регламентов, а также заинтересованным лицам документы, свидетельствующие о подтверждении соответствия продукции требованиям технических регламентов (декларацию о соответствии, сертификат соответствия или их копии);

– приостанавливать или прекращать реализацию продукции, если срок действия сертификата соответствия или декларации о соответствии истёк либо действие сертификата соответствия или декларации о соответствии приостановлено либо прекращено;

– извещать орган по сертификации об изменениях, вносимых в техническую документацию или технологические процессы производства сертифицированной продукции;

– приостанавливать производство продукции, которая прошла подтверждение соответствия и не соответствует требованиям технических регламентов, на основании решений органов государственного контроля (надзора) за соблюдением требований технических регламентов.

Процедуры сертификации производства и систем качества.

№ этапа	Наименование этапа	Краткое содержание	Исполнитель
1	Представление заявки на сертификацию производства	Подготовка исходных материалов и оформление заявки	Предприятие-заявитель
2	Предварительная оценка	Экспертиза исходных материалов, сбор и анализ информации о качестве реализуемой продукции, оценка целесообразности проведения последующих этапов.	Орган, проводящий сертификацию производства
3	Составление методики сертификации производства	Регламентация объектов и процедур проверки производства и правил принятия решения (или оценка существующей методики)	Проводящий сертификацию орган
4	Проверка производства	Формирование группы (комиссии) экспертов, проверка производства в соответствии с методикой сертификации, составление акта и отчета о результатах проверки	Проводящий сертификацию орган
5	Оформление сертификата соответствия на производство	Оформление сертификата соответствия на производство, внесение его в Государственный реестр, выдача сертификата предприятию.	Проводящий сертификацию орган
6	Инспекционный контроль за сертифицированным производством.	Выполнение процедур проверки стабильности качества изготовления продукции в соответствии с методикой сертификации.	Проводящий сертификацию орган

Информационные ресурсы и их организация.

Структурная схема информационного обеспечения сертификации продукции.

Информационное обеспечение уточняется и расширяется по мере его дополнения новыми позициями, обусловленными поэтапностью введения обязательной сертификации отдельных категорий продукции и услуг, разработкой и принятием необходимых для отнесения продукции и услуг к объектам обязательной сертификации нормативных документов установленного статуса, а также по мере принятия новых законодательных актов, направленных на защиту интересов и охрану здоровья населения, охрану окружающей среды, на обеспечение интересов народного хозяйства и государства в целом.

В настоящее время реестр аккредитованных испытательных лабораторий и органов по сертификации включает информацию о 1215 органах по сертификации и 2524 испытательных лабораториях, кроме того, архивная часть реестра включает около 8 тыс. единиц хранения. Информационный ресурс «Сертификаты ГОСТ Р» содержит информацию о 2 млн 88 тыс. выданных сертификатах соответствия, причем объемы ежегодных поступлений информации превышают 700 тыс. единиц. Реестр экспертов системы ГОСТ Р содержит информацию о 9800 аттестованных экспертах по сертификации продукции и систем качества, аккредитации испытательных лабораторий и органов по сертификации.

№ п/п	Элементы информационного обеспечения	Примеры конкретных информационных источников обеспечения
1	Законодательные документы	Законы и постановления правительства по сертификации (стандартизации, обеспечения единства измерений)
2	Организационно – методические документы (ОМД)	Правила и порядки сертификации продукции, ведения государственного реестра, аккредитации, применения знака соответствия при сертификации, ведения подсистем сертификации (групп однородной продукции). Методики выполнения.
3	Технический кодекс установившейся практики (свод правил)	ГОСТы, СНиП, СанПиН и т.п.
4	Международные документы	МС ИСО-серий 9000, 10000, 14000 Соглашения стран о совместных работах, понятиях
5	Классификаторы (К), перечни (П)	Классификаторы. Кодификаторы. Перечень товаров, подлежащих обязательной сертификации. Перечень продукции, подлежащей декларированию. Перечень национальных стандартов. Номенклатура продукции и услуг (работ), в отношении которых законодательными актами РФ предусмотрена их обязательная сертификация. Номенклатура продукции, соответствие которой может быть подтверждено декларацией о соответствии. Лицензии на изготовление и ремонт средств измерений соответствия.
6	Информация Государственного реестра	Госреестр документов и работ (результатов) в области стандартизации. Единый реестр экспертов по аккредитации Системы Федерального агенства. Единый реестр аккредитованных объектов Системы Федерального агенства. Единый реестр деклараций о соответствии. Единый реестр сертификатов соответствия.
7	Массивы формируемых документов	Бланки сертификатов соответствия, заявки, акты отбора проб, протоколы

		испытаний, экспертное заключения, оформленные сертификаты соответствия. Лицензии на изготовление и ремонт СИ.
8	Рекомендательные документы	Рекомендации, методики. Рекомендации по структуре, содержанию и изложению требований технических регламентов.
9	Учетно-статистические данные	Статистика случаев приченения вреда вследствие нарушения требований технического регламента.
10	Нормативные документы	Технические регламенты, стандарты
11	Справочные информационные массивы	Отчеты, справки, акты, архивы базы данных. Таблицы стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов.

Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров)

Аккредитация (лат. *accredo* – доверяю) органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров) является важным компонентом системы подтверждения соответствия. В ФЗ «О техническом регулировании» проблеме аккредитации посвящена глава 5 «Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров)». Глава 5 содержит одну статью 31, включающую три пункта (цели, принципы и порядок аккредитации).

Цели аккредитации, выполненной в соответствии с ФЗ, - обеспечение компетентности органов по сертификации и доверия к ним, создание условий для признания результатов деятельности по сертификации.

Принципы аккредитации органов по сертификации – обеспечение добровольности, открытости правил, компетентности органов, осуществляющих аккредитацию, возможности конкуренции и равных условий, недопустимости совмещения функций сертификации и аккредитации, а также обеспечение недопустимости ограничений деятельности по территориальному признаку.

Порядок аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров), выполняющих работы по подтверждению соответствия, а также перечень органов по аккредитации определяется Правительством РФ.

Аккредитация как признание, что физическое или юридическое лицо достаточно компетентны для выполнения работ в области оценки соответствия, – важный психологический и организационно - технический для всех сторон фактор, включая органы по сертификации, испытательные лаборатории и центры. Аккредитация должна обеспечивать гарантии непредвзятости, независимости и компетентности.

Закон обусловливает требования к аккредитующему органу, его статусу и качеству, области распространения системы аккредитации. Последняя регламентируется руководством по качеству. Аккредитующий орган определяет порядок проведения аккредитации, процедуру рассмотрения жалоб, порядок регистрации.

Предполагается, что отечественная система аккредитации будет интегрироваться в европейскую и мировую системы, а документы будут гармонизированы с европейскими стандартами EN 45000.