

РАЗДЕЛ VI. АВТОМАТИЗАЦИЯ ИЗМЕРЕНИЙ

Лекция 15. Автоматизация измерений. Информационно-измерительные приборы и системы

15.1. Общие сведения

Усложнение современных объектов исследований, рост числа и диапазонов измеряемых параметров, повышение требований к точности измерений и их быстродействию (при ограниченных возможностях оператора в восприятии и обработке больших объемов информации) приводят к необходимости автоматизации электрорадиоизмерений и, следовательно, к снижению загруженности и роли оператора в процессе измерений.

Разработка новых телекоммуникационных систем с использованием современных технологий, усложнение их производства, широкое развитие научных исследований, а также повышение требований к точности измерений и их быстродействию привели к необходимости одновременно измерять и контролировать множество различных физических величин.

Сейчас средства измерений достигли достаточно высокого уровня развития и в большинстве имеют наивысшие точности.

Естественная физиологическая ограниченность возможностей человека в восприятии и обработке больших объемов измерительной информации стала одной из основных причин появления таких средств измерений, как информационно-измерительные приборы (виртуальные приборы) и измерительные системы (ИС).

Структура современных ИС чрезвычайно разнообразна, быстро развивается и существенно зависит от решаемых задач, а их деление в настоящее время еще не имеет достаточно полного и четкого толкования.

Переход к построению цифровых средств измерений привел к созданию автоматизированных измерительных систем с использованием микропроцессоров. Автоматизированными средствами измерений считают автономные непрограммируемые приборы и гибкие измерительные системы, построенные на базе цифровой техники.

Автономные непрограммируемые приборы работают по жесткой программе и предназначены для измерений определенных параметров сигналов и характеристик цепей. В этих приборах автоматически выполняется только часть измерительных операций, например, определение полярностей входного сигнала и установка пределов измерений.

Гибкие интегральные системы позволяют программным способом перестраивать систему для измерения различных физических величин и менять режим измерений. При этом аппаратная часть измерительной системы не изменяется. По структурному построению они подразделяются на интерфейсные, микропроцессорные и компьютерно-измерительные.

Наиболее мощные – измерительно-вычислительные комплексы (ИВК) – создаются путем объединения с помощью соединительной многопроводной магистрали в одну измерительную систему компьютера, измерительных приборов и устройств отображения информации. Связь между компьютером и всеми остальными узлами и их совместимость обеспечивается с помощью совокупности аппаратных, программных и конструктивных средств.

Устройство сопряжения компьютера со средствами измерений или любыми другими внешними системами называют интерфейсом. При этом для решения новой метрологической задачи достаточно сменить часть модулей, используемых в качестве источника или приемника информации, и программное обеспечение.

В микропроцессорных измерительных системах все узлы подключаются непосредственно к магистрали микропроцессора. Встроенные микропроцессоры осуществляют сервисные операции, обеспечивают различные режимы измерений и определяют ряд параметров сигнала или цепи. Работа таких приборов выполняется в соответствии с программами, заложенными в запоминающем устройстве.

Функциональные возможности традиционных измерительных приборов задаются при производстве и перестроить их или изменить число каналов измерения и анализа достаточно проблематично. И поскольку производитель не в состоянии охватить все многообразие реальных исследовательских задач, это в значительной степени затрудняет подбор оптимального комплекта оборудования с требуемыми параметрами и его настройку. Измерительные системы и виртуальные приборы снимают данное ограничение.

Информационные технологии вывели измерительную технику на новый уровень, позволяющий быстрее и с меньшими затратами разрабатывать информационно-измерительные приборы и системы различной сложности: от измерения параметров до ввода и обработки видеоизображений с передачей результатов через внешнюю сеть на любые расстояния.

Появление измерительных информационных комплексов и систем, а также приборов с применением специализированных микропроцессорных, компьютерных и виртуальных технологий вызвано следующими аспектами:

- широким распространением специализированных многофункциональных микропроцессоров и персональных компьютеров, имеющих высокое быстродействие, большие объемы памяти, стандартные интерфейсы (см. далее), практически неограниченные графические возможности, позволяющие создать функционирующие в реальном масштабе времени виртуальные измерительные устройства, с высокой степенью подобия воспроизводящие поведение тех или иных физических приборов и систем;
- созданием автоматизированных информационно-измерительных систем различного назначения, таких как автоматизированные системы научных исследований и комплексных испытаний, физические и космические объекты и пр.;
- возможностью реализации в весьма компактной форме измерительных приборов и модулей;
- появлением измерительного программирования, под которым понимается программирование для информационно-измерительной техники и систем, позволяющее ей проводить измерение, контроль, диагностирование или распознавание образов, включая функции сбора, передачи, обработки, представления измерительной информации и управления измерительным экспериментом.

15.2. Измерительные системы

Назначение любой измерительной системы, ее необходимые функциональные возможности, технические параметры и характеристики в решающей степени определяются объектом исследования, для которого она создана. Из-за разнообразия структур современных ИС, динамичного развития и перечня решаемых задач, классификация их в настоящее время еще полностью не завершена.

В зависимости от выполняемых функций измерительные системы можно условно разделить на три основных вида:

- измерительные системы измерения и хранения информации (условно называемые измерительными системами прямого назначения);
- контрольно - измерительные (автоматического контроля);
- телеизмерительные системы.

К измерительным системам относят также системы распознавания образов и системы технической диагностики, которые в курсе, относящемся к радиоизмерениям, не изучаются.

По числу измерительных каналов измерительные системы подразделяются на одно-, двух-, трех- и многоканальные (многомерные). Для совместных и совокупных измерений часто используют многоканальные, аппроксимирующие системы.

Наиболее бурно в настоящее время разрабатываются и внедряются ИС прямого назначения, основной особенностью которых является возможность программным способом

перестраивать их для измерений различных физических величин и менять режим измерений. Изменений в аппаратной части при этом не требуется.

Измерительные системы прямого назначения условно делят на:

- информационно-измерительные системы (часто их называют термином измерительные информационные системы; аббревиатура одинакова — ИИС);
- измерительно-вычислительные комплексы (ИВК);
- виртуальные информационно-измерительные приборы (устоявшееся у специалистов название — виртуальные приборы; или компьютерно-измерительные системы — КИС).

Информационно-измерительные системы

Самым широким классом измерительных систем прямого назначения являются ИИС. Назначение ИИС определяют как целенаправленное оптимальное ведение измерительного процесса и обеспечение смежных систем высшего уровня достоверной информацией. Основные функции ИИС,— получение измерительной информации от объекта исследования, ее обработка, передача, представление информации оператору или/и компьютеру, запоминание, отображение и формирование управляющих воздействий.

Информационно-измерительная система должна управлять измерительным процессом или экспериментом в соответствии с принятым критерием функционирования; выполнять возложенные на нее функции в соответствии с назначением и целью; обладать требуемыми показателями и характеристиками точности, помехоустойчивости, быстродействия, надежности, пропускной способности, адаптивности, сложности; отвечать экономическим требованиям, предъявляемым к способам и форме представления информации, размещения технических средств; быть приспособленной к функционированию с измерительными информационными системами смежных уровней иерархии и другими ИИС.

Основной функцией ИИС, как и любой другой технической системы является целенаправленное преобразование входной информации в выходную. Это преобразование выполняется либо автоматически с помощью аппаратуры технического обеспечения, либо совместно — оперативным персоналом и аппаратурой технического обеспечения в сложных ИИС, ИВК и виртуальных приборах.

Применение современных средств цифровой схемотехники коренным образом изменило принципы построения ИИС. Кроме того, методы обоснованного распределения и направления информационных потоков дают возможность уменьшить их избыточность. Это позволяет ставить задачу о возможно максимальном переносе обработки измерительной информации к месту ее формирования, т. е. перейти к конвейерной обработке измерительной информации в распределенной ИИС. В целом такая система состоит из следующих основных частей: системы первичных преобразователей (датчиков), устройств сбора и первичной обработки информации, средств вторичной обработки информации, устройств управления и контроля, устройств связи с другими системами объекта, накопителей информации.

По организации алгоритма функционирования различают следующие виды ИИС:

- заранее заданным алгоритмом работы, правила функционирования которых не меняются, поэтому их можно использовать только для исследования объектов, работающих в постоянном режиме;
- программируемые, в которых изменяют алгоритм работы по программе, составляемой в соответствии с условиями функционирования объекта исследования;
- адаптивные, алгоритм работы которых, а часто и структура изменяются, приспособляясь к изменениям измеряемых величин и условной работы объекта;
- интеллектуальные, обладающие способностью к перенастройке в соответствии с изменяющимися условиями функционирования и иные выполнять все функции измерения и контроля в реальном и масштабе времени.

Математическое, программное и информационное обеспечение входит в состав лишь ИИС с вычислительными комплексами.

Математическое обеспечение — аналитические (математические) модели объекта исследования (измерения) и вычислительные алгоритмы.

В математическую модель объекта измерения входит описание взаимодействия между переменными входа и выхода для установившегося и переходного состояний, т.е. модель статики и динамики, а также граничные условия и допустимые изменения переменных процесса. Форма записи математической модели может быть различна: алгебраические и трансцендентные уравнения, дифференциальные уравнения и уравнения в частных производных. Могут использоваться переходные и передаточные функции, частотные и спектральные характеристики и пр. различают 3 основных метода получения математических моделей исследования ИИС: аналитические, экспериментальные и экспериментально-аналитические.

В последние годы при создании большинства ИС наиболее часто используют математическое моделирование, реализующее цепочку: объект — модель — вычислительный алгоритм — программа для компьютера — расчет на компьютере — анализ расчетов — управление исследованием.

Алгоритм измерения может быть представлен программно, словесно, аналитически, графически или сочетанием этих методов. Последовательность действий при этом произвольна, а реализует тот или иной метод решения задачи. Во всех случаях поставленная задача должна быть настолько точно сформулирована, чтобы не осталось места различным двусмысленностям.

Программное обеспечение ИИС включает в себя системное и общее прикладное программное обеспечение, в совокупности образующее математическое обеспечение, которое реализуется программной подсистемой. Системное программное обеспечение — совокупность программного обеспечения компьютера, используемого в ИИС, и дополнительных программных средств, позволяющих работать в диалоговом режиме, управлять измерительными комплексами; обмениваться информацией внутри подсистем комплекса; автоматически проводить диагностику технического состояния.

По существу, программное обеспечение ИИС представляет собой взаимодополняющую, взаимодействующую совокупность подпрограмм, реализующих:

- типовые алгоритмы эффективного представления и обработка измерительной информации, планирование эксперимента и других измерительных процедур;
- архивирование данных измерений;
- метрологические функции комплекса (аттестацию, поверку, экспериментальное определение нормируемых метрологических характеристик и т. п.).

Информационное обеспечение определяет способы и конкретные нормы информационного отображения состояния объекта исследования в виде документов, диаграмм, графиков, сигналов для их предоставления обслуживающему персоналу и компьютеру для дальнейшего использования в управлении.

Всю измерительную систему в целом охватывает метрологическое обеспечение (рис. 15.1).



Рисунок 15.1

В структуру технической подсистемы ИИС входят:

- блок первичных измерительных преобразователей;
- средства вычислений электрических величин (измерительные компоненты);
- совокупность цифровых устройств и компьютерной техники (вычислительных компонентов);
- меры текущего времени и интервалов времени;
- блок вторичных измерительных преобразователей;
- устройства ввода-вывода аналоговых и цифровых сигналов с нормированными метрологическими характеристиками;
- совокупность элементов сравнения, мер и элементов описания;
- блок преобразователей сигнала, цифровых табло, дисплеев, элементов памяти и пр.;
- различные накопители информации.

Кроме указанных элементов в подсистемы ИИС может входить ряд устройств согласования со штатными системами исследуемого объекта, телеметрией и пр.

Важное значение для эксплуатации ИИС имеет эргономическое, эффективное и наглядное построение форм дисплея и управляющих элементов, называемых интерфейсом пользователя, обеспечивающих взаимодействие оператора с персональным (или специализированным) компьютером. В общем же случае интерфейсом называют устройство сопряжения персонального компьютера со средствами измерений или любыми другими внешними техническими системами (иногда в это понятие включают и программное обеспечение измерительной системы). Эффективность работы рассматриваемого интерфейса заключается в быстром, насколько это возможно, развитии у пользователя простой концептуальной модели взаимодействия с ИИС. Другими важными характеристиками интерфейса пользователя являются его наглядность, дизайн и конкретность, что обеспечивают с помощью последовательно раскрываемых окон, раскрывающихся вложенных меню и командных строк с указанием функциональных «горячих» клавиш.

В достаточно короткой истории развития ИИС можно отметить ряд поколений.

Первое поколение характеризуется формированием концепции ИИС и системной организацией совместной работы средств получения, обработки и передачи количественной информации. Это были в основном системы централизованного циклического получения измерительной информации с элементами вычислительной техники. Данный период (конец 50-х — начало 60-х годов прошлого столетия) называют периодом детерминизма, поскольку для исследований в ИИС использовался аппарат аналитической математики.

Второе поколение развития и внедрения ИИС связано с использованием адресного сбора информации и ее обработки с помощью встроенных компьютеров. Элементную базу таких систем представляют микроэлектронные схемы малой и средней степени интеграции. Этот период (70-е годы прошлого столетия) характерен решением целого ряда вопросов теории систем в рамках теории случайных процессов и математической статистики, поэтому его принято называть периодом стохастичности.

Третье поколение характерно широким введением в информационно-измерительные системы БИС, микропроцессоров, микро ЭВМ и промышленных функциональных блоков, совместимых между собой по информационным, метрологическим, конструктивным, энергетическим и эксплуатационным характеристикам, а также созданием распределенных и адаптивных ИИС.

Четвертое поколение отличает появление гибких перестраиваемых программируемых ИИС, что связано с развитием вычислительной техники. Гибкие ИИС отличаются прежде всего свободой пользователя в определении функционального назначения системы. Создает и программирует гибкую систему не производитель ее компонентов, а пользователь, в соответствии со своими задачами. В элементной базе гибких ИИС резко возрастает доля микросхем большой и сверхбольшой степени интеграции.

Пятое поколение бурно развивается в настоящее время, что обусловлено появлением адаптивных, интеллектуальных и виртуальных ИИС, построенных на базе персональных компьютеров и современного математического и программного обеспечения.

Измерительно-вычислительные комплексы

Одной из разновидностей ИИС являются измерительно-вычислительные комплексы. Основными признаками принадлежности измерительной системы к ИВК служат наличие компьютера, нормированных метрологических характеристик, программного управления средствами измерений, блочно-модульной структуры построения, состоящей из технической (аппаратной) и программной (алгоритмической) подсистем.

По назначению ИВК делятся на типовые, проблемные и специализированные.

Типовые ИВК предназначены для решения широкого круга типовых задач автоматизации измерений, испытаний или исследований независимо от области применения.

Проблемные ИВК разрабатывают для решения специфичной задачи в конкретной области автоматизации измерений.

Специализированные ИВК используют для решения уникальных задач автоматизации измерений, для которых разработка типовых и специализированных комплексов экономически нецелесообразна.

Измерительно-вычислительные комплексы предназначены для следующих задач:

- осуществления прямых, косвенных, совместных или совокупных методов измерений физических величин;
- представления оператору результатов измерений в нужном виде и управления процессом измерений и воздействия на объект измерений.

Чтобы реализовать эти функции, ИВК должен:

- эффективно воспринимать, преобразовывать и обрабатывать электрические сигналы от первичных измерительных преобразователей, а также управлять средствами измерений и другими техническими устройствами, входящими в его состав;
- вырабатывать нормированные электрические сигналы, являющиеся входными для средств воздействия на объект, оценивать метрологические характеристики и представлять результаты измерений в установленной форме.

15.3. Виртуальные информационно-измерительные системы

Современные решения в области промышленной автоматизации предполагают отказ от узкоспециализированных решений в пользу широкого использования персональных компьютеров, оснащенных платами АЦП/ЦАП, цифрового ввода-вывода информации, приборных, а также различных последовательных и параллельных устройств сопряжения — интерфейсов. Такие персональные компьютеры, работающие в режиме реального масштаба времени (в режиме on-line), могут выполнять все функции специализированного оборудования, сохраняя при этом достоинства компьютера общего назначения, прежде всего — гибкость и перенастраиваемость интерфейса.

Понятие «виртуальные приборы» (Virtual Instruments) появилось на стыке измерительной, информационной и компьютерной техники. Виртуальный прибор представляет собой комбинацию компьютера, универсальных аппаратных средств ввода-вывода сигналов и специализированного программного обеспечения, которое, собственно, и определяет конфигурацию и функционирование законченной системы. По сути, в руках создателя системы имеется конструктор (набор), из которого даже не искушенный в компьютерных технологиях инженер или исследователь может построить измерительный прибор любой сложности. Теперь скорее требования задачи и соответствующее этому программное обеспечение, а не возможности прибора определяют функциональные характеристики законченного прибора.

В простейшем случае виртуальный прибор — это персональный компьютер в комплексе с соответствующим программным обеспечением и специальная плата сбора данных, устанавливаемая в него (в слот ISA или PCI) или внешнее устройство, подключаемое через LPT-порт, а также через современные внешние интерфейсы. Такими интерфейсами могут быть USB, RS-232, FieldBus, FireWire, IrDA, GPIB и т. д.

Персональный компьютер имитирует органы управления реального прибора и выполняет его функции, что позволяет инженеру, который умеет работать с этим прибором, продолжить работу с его виртуальным аналогом. Виртуальный прибор может содержать только те индикаторы и органы управления, которые необходимы для решения поставленной задачи. При этом обучение специалистов можно проводить на виртуальных аналогах реального оборудования, сохраняя его ресурс и не подвергая риску выхода его из строя из-за ошибок оператора.

К отличительным особенностям виртуальных приборов по сравнению с микропроцессорными приборами относятся:

- обширный фонд стандартных прикладных компьютерных программ, доступных для оператора, позволяющий решать широкий круг прикладных задач измерений (исследование и обработка сигналов, сбор данных с датчиков, управление различными промышленными установками и т. д.);
- возможность оперативной передачи данных исследований и измерений по локальным и глобальным компьютерным сетям (например, сети Интернет);
- высокоразвитый графический интерфейс пользователя, обеспечивающий быстрое освоение взаимодействия с системой;
- возможность использования внутренней и внешней памяти большой емкости, а также составления компьютерных программ для решения конкретных измерительных задач;
- возможность оперативного использования различных устройств документирования результатов измерений.

Архитектура построения виртуальных приборов

Виртуальный прибор можно строить двумя способами: с последовательной или параллельной архитектурой.

В виртуальном приборе с последовательной архитектурой (ее иногда называют централизованной системой) части системы, преобразующие анализируемые сигналы, обрабатывают их в последовательном режиме. Поэтому всю соответствующую электронику размещают на слотах компьютера.

Виртуальный прибор с параллельной архитектурой содержит ряд параллельных каналов измерения, каждый из которых имеет собственные узлы преобразования анализируемых сигналов и только процессор компьютера работает в режиме мультиплексирования (т. е. объединения сигналов). Подобный принцип построения виртуального прибора позволяет проводить оптимизацию обработки сигналов в каждом канале независимо. В такой системе преобразование сигналов можно выполнять локально в месте расположения источника исследуемого сигнала, что позволяет передавать сигналы от измеряемого объекта в цифровой форме.

Обобщенная структурная схема виртуального прибора, отражающая обе архитектуры построения, показана на рис. 15.2.



Рисунок 15.2

Взаимодействие между отдельными элементами виртуального прибора осуществляют с помощью внутренней шины компьютера, к которой подключены как его внешние устройства (дисплей, внешняя память, принтер, плоттер), так и измерительная схема, состоящая из коммутатора, АЦП и блока образцовых программно-управляемых мер напряжения и частоты. С помощью ЦАП можно вырабатывать управляющие аналоговые сигналы; интерфейсный модуль ИМ подключает измерительный прибор к магистрали приборного интерфейса. Коммутатор устройства обеспечивает подачу аналоговых напряжений с внешних датчиков на узлы системы. Достаточно простые узлы виртуального прибора можно разместить на одной плате персонального компьютера. Существуют и более сложные структуры виртуальных приборов, в которых в соответствии с решаемой измерительной задачей по установленной программе меняют архитектуру построения системы.

Одним из элементов виртуального прибора является блок образцовых программно-управляемых мер напряжения и частоты. В виртуальных приборах предусмотрена возможность определения индивидуальных функций влияния температуры на разные параметры прибора: дрейф нуля УПТ, коэффициенты передачи различных элементов. Непрерывный контроль температуры блоков позволяет автоматически корректировать возникающие погрешности измерения.

Основную роль в виртуальных приборах играют платы сбора данных с необходимыми метрологическими характеристиками для данной задачи, такими, как разрядность АЦП, быстродействие и динамические погрешности аналого-цифрового канала. При этом необходимо использовать быстрые и эффективные алгоритмы обработки измеряемой информации, разработать удобную программу сбора и отображения данных под наиболее распространенные операционные системы Windows 2000, NT, XP и т. д.

Одна из самых известных среди специалистов разработок виртуальных приборов — системы LabVIEW, BridgeVIEW и LookOut компании National Instruments (США). Кроме того, существует большое количество библиотек виртуальных приборов от независимых сторонних производителей. Программы в LabVIEW и именуются виртуальными приборами, так как способ общения с ними напоминает реальные приборы. Виртуальные приборы играют ту же роль, что и функции в обычных языках программирования.

Замена текстового представления графическим делает представление измерительных данных и процедур более наглядным, не создает языкового барьера, рисунок выражает смысл информации в более компактных единицах; например, это относится к графическому программному обеспечению Lab VIEW. Пакет LabVIEW — графическая альтернатива обычному программированию — предназначен для создания ИС и представляет собой программные средства, которые требуются при работе в области мониторинга, испытаний и измерений. С помощью LabVIEW можно создавать графические программы — виртуальные приборы, вместо написания традиционных программ.

Пользователь виртуального прибора включает объект графической панели с помощью клавиатуры, «мыши» или специализированной прикладной программы. Виртуальные приборы сочетают большие вычислительные и графические возможности компьютера с высокой точностью и быстродействием АЦП и ЦАП, применяемых в платах сбора данных. По существу виртуальные приборы выполняют анализ амплитудных, частотных, временных характеристик различных радиотехнических цепей и измеряют параметры сигналов с точностью примененных АЦП и ЦАП, а также формируют сигналы и для процесса собственно измерений, и для автоматизации ИС.

Программная часть виртуального прибора может эмулировать (создать) на экране дисплея компьютера виртуальную переднюю управляющую панель стационарного измерительного прибора. Сама управляющая панель с виртуальными кнопками, ручками и переключателями, сформированная на экране дисплея, становится панелью управления виртуального прибора. В отличие от реальной панели управления стационарного измерительного прибора, виртуальная панель может быть многократно перестроена в процессе работы для адаптации к конкретным условиям эксперимента. В зависимости от платы и программного обеспечения пользователь получает измерительный прибор под ту или иную метрологическую задачу.

Несколько лет назад на пути развития технологии программирования и создания виртуальных приборов появилось новое многообещающее направление. Оно называется IVI (Interchangeable Virtual Instruments — взаимозаменяемые виртуальные инструменты). Основная идея такова. Все приборы одного класса имеют большую, общую для всех приборов группу функций, например, все цифровые мультиметры (DMM) измеряют постоянное и переменное напряжение, сопротивление, а также выполняют другие функции. Если эти функции выделить в IVI Class Driver для класса DMM Class, то часть программы, отвечающая за управление цифровыми мультиметрами, не будет зависеть от конкретного прибора и его драйвера. Следует отметить высокое качество и надежность приборных драйверов VXI «Plug&Play», что не связано с концепцией классов драйверов IVI Class Driver, а реализуется другими средствами.

И конечно, современные программные системы немислимы без удаленного доступа. Трудно себе представить ответственную систему, не имеющую выхода в Интернет.

Рассмотрим один из современных виртуальных цифровых запоминающих осциллографов. Внешний вид программного интерфейса пользователя (виртуальной графической измерительной панели) цифрового виртуального осциллографа представлен на рис. 15.3.

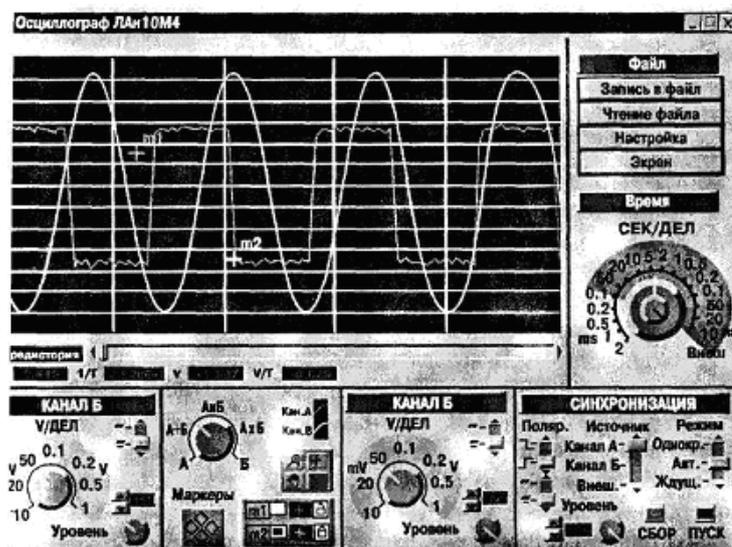


Рисунок 15.3

Виртуальный цифровой запоминающий осциллограф предназначен для наблюдения, регистрации, долговременного хранения, анализа и измерения амплитудных и временных параметров различных импульсных, периодических и случайных процессов. Программный кет «осциллограф», заложенный в память компьютера, обменивается данными с платой сбора данных по готовности прибора к обработке информации. После выдачи плате специальной команды на сбор данных по параметрам исследуемых сигналов, программа ожидает от нее сообщения об окончании процедуры заполнения буферной памяти, встроенной в плату сбора данных. Затем анализируемые сигналы поступают в компьютер, где их обработку и исследование полностью выполняет процессор. Программные файлы позволяют с помощью компьютера документировать исследуемые процессы, сравнивать сигналы с эталонными и отображать сигналы, созданные пользователем в его программах.

Принцип действия платы сбора данных упрощенно описывается следующим образом. Процесс сбора данных можно условно разделить на два этапа: запись оцифрованных сигналов в буферную память платы сбора данных (соответствует обратному ходу луча реального осциллографа) и передача данных в виртуальный осциллограф, их обработка и вывод на экран (соответствует прямому ходу луча реального осциллографа). Режим «прямого хода луча» (интервал обновления изображения на экране) зависит от объема памяти записывающего буфера платы сбора данных, быстродействия процессора и ОЗУ компьютера, числа каналов осциллографа.

Несмотря на то, что исследуемые сигналы — аналоговые, изображение на виртуальном экране (дисплее компьютера) осциллографа формируется после аналого-цифрового преобразования и поэтому является дискретным. Виртуальные кнопки, ручки, переключатели и другие элементы графического интерфейса практически не отличаются от реальных. Единственное и главное их отличие заключается в изменении положения ручек и переключателей, которое осуществляют с помощью «мыши» (или клавиатуры), а не рукой, как у реальных измерительных приборов.

Достоинства рассмотренного виртуального цифрового запоминающего осциллографа:

- высокая точность измерений параметров сигналов или цепей;
- яркий, четко сфокусированный экран на любой скорости развертки и резко очерченные контуры изображения;
- широкая полоса пропускания;
- возможность запоминания эпюры сигнала на произвольное время;
- автоматическое измерение параметров сигналов;
- возможность статистической обработки результатов измерения;
- наличие средств самокалибровки и возможность сравнения текущих данных с образцовыми или предварительно записанными;
- наличие принтера и плоттера для создания отчета о результатах измерений, а также упрощенная архивация результатов измерений;
- возможность исследования переходных процессов, протекающих в электрических цепях.

На рис. 15.4 показан внешний вид программного интерфейса виртуального цифрового анализатора спектра, а на рис. 15.5 — виртуального цифрового генератора сигналов.

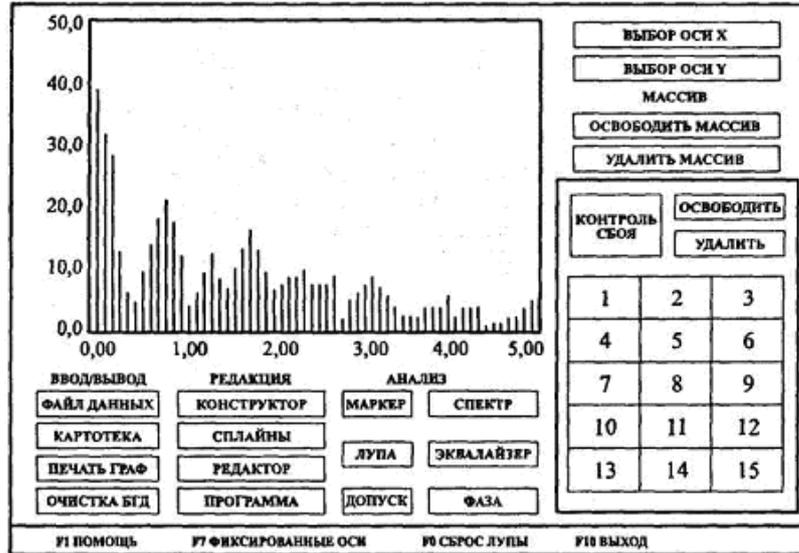


Рисунок 15.4. Внешний вид программного интерфейса виртуального цифрового анализатора спектра

Виртуальный анализатор спектра может исследовать от 2 до 1024 гармонических составляющих и позволяет вычислить амплитуды и фазы гармоник, а также коэффициенты Фурье спектрального представления исследуемого сигнала.

Виртуальный генератор сигналов ЦГС-31 способен создавать широкую сетку частот и имеет много режимов работы, позволяющих регулировать различные параметры выходных сигналов.

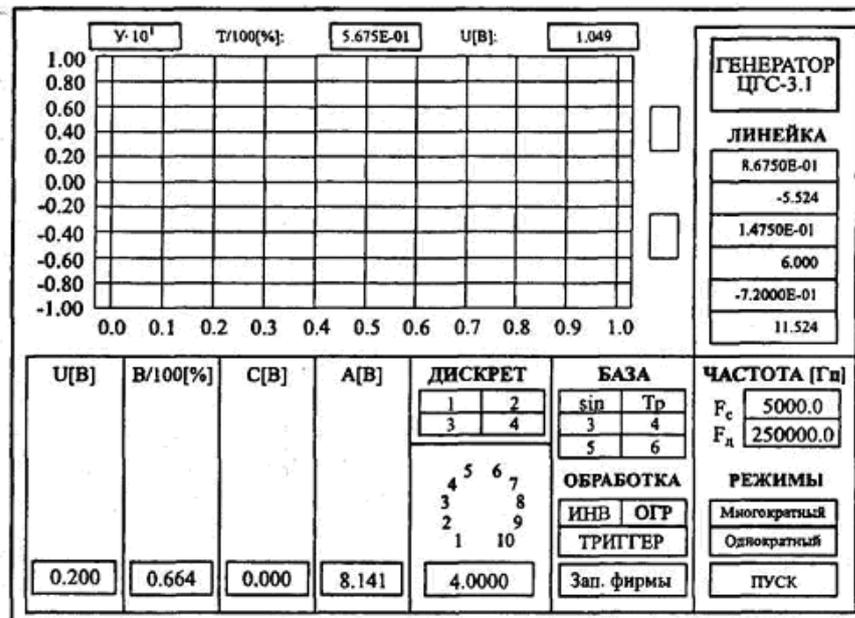


Рисунок 15.5. Внешний вид программного интерфейса виртуального цифрового генератора сигналов

Итак, широкие вычислительные возможности виртуальных приборов позволяют реализовать программными методами многие методы повышения точности измерений, эффективности и быстродействия. Например, если полученная при измерениях гистограмма распределения физической величины, наблюдаемая экспериментатором на дисплее компьютера, имеет выпавшие значения и сглаженную форму, то следует предположить

существование выбросов и наличие дрейфа измеряемой величины или погрешности. Для устранения выбросов можно использовать одну из статистических программ.

В настоящее время развивается направление по разработке виртуальных измерительных систем, широко использующих возможности современных компьютеров, компьютерной графики, перспективных методов и средств измерений, цифровой обработки информации и эффективных «Plug&Play» мультимедиа-технологий при создании программного и технологического обеспечения. На основе таких систем проводятся: экспериментальные научные измерения и исследования реализуемые в виде универсальных (функционально ориентированных) приборов в виртуальном исполнении (осциллографы, анализаторы, генераторы, синтезаторы сигналов, мультиметры, вольтметры, частотомеры, мультиплексоры и др.) и специальных (проблемно-ориентированных) систем, применяемых в спектроскопии, акусто- и сверхпроводниковой электронике, в поляризованных исследованиях оптических светодиодов, изучении распространения электромагнитного излучения в газах и атмосфере, дистанционном зондировании Земли и планет и т. д.;

- разработка семейства новых универсальных компьютерных приборов, синтезированных программным путем, среди которых можно выделить приборы с блоком оценки и представления точности характеристик прибора и измерений;
- создание виртуальных систем учебного назначения: практикумы и тренажеры, электронные каталоги и инструкции к серийно выпускаемым приборам, построенные на адекватных моделях устройств.

15.4. Интеллектуальные измерительные системы

Интеллектуальные измерительные системы — системы, которые можно индивидуально программировать на выполнение специфических задач, используя программируемый терминал (программатор) для ввода параметров конфигурирования. Подобные системы снабжены средствами представления анализируемой информации: дисплеем для визуализации мнемонических символов команд, цифровыми индикаторами, представляющими оператору необходимую информацию, и клавишами переключения видов работы. Блок бесперебойного питания обеспечивает сохранность программ при отключении питания на длительное время.

Интеллектуальные измерительные системы способны выполнять все функции измерения и контроля в реальном масштабе времени. Это позволяет осуществлять функции измерения и контроля «высокого уровня» без использования больших компьютеров. При автономном функционировании такая ИС обеспечивает непрерывные измерения и контроль заданных параметров, сбор данных и обработку сигналов.

Интеллектуальные измерительные системы имеют существенные преимущества перед традиционными, а именно:

- высокое быстродействие контуров управления процессами измерения, а также высокую скорость сбора данных;
- универсальность — стандартные интерфейсы обеспечивают простое подключение к любым системам и оборудованию;
- высокую надежность на каждом системном уровне — применение универсальных методов обеспечивает безотказную работу;
- взаимозаменяемость; поскольку интеллектуальные системы — стандартные устройства, индивидуально программируемые в расчет на их специфические функции, то каждое из них может быть заменено другим устройством того же функционального назначения; каждую систему можно рассматривать как резервную для любого типа систем того же класса, что уменьшает число дополнительных резервных средств измерения, контроля, управления и регулировки и сводит к минимуму аварийный период в маловероятном случае выхода из строя какого-либо элемента.

Принципы построения и структуры интеллектуальных ИС интегрируют в себе все лучшие стороны традиционных измерительных систем, но более насыщены микропроцессорной и компьютерной техникой. Интеллектуальные измерительные системы позволяют создать алгоритмы измерений, которые учитывают рабочую, вспомогательную и промежуточную информацию о свойствах объекта измерений и условиях измерений. Обладая способностью к перенастройке и перепрограммированию в соответствии с изменяющимися условиями функционирования, интеллектуальные алгоритмы позволяют повысить быстродействие и метрологический уровень измерений.

Контрольные вопросы

1. Что представляют собой измерительные системы?
2. Как классифицируют измерительные системы?
3. Какова структура современных измерительных систем?
4. На какие классы можно условно разделить измерительные системы прямого назначения?
5. Что представляют собой виртуальные информационно-измерительные приборы и системы?
6. Что послужило причиной появления виртуальных информационно-измерительных приборов и систем?
7. Для каких основных целей применяют ИИС?
8. Как различают ИИС по организации алгоритма функционирования?
9. Какое обеспечение входит в состав ИИС?
10. Какие задачи решают ИВК?
11. На какие классы делятся ИВК по назначению?
12. Каково назначение виртуальных приборов?
13. Перечислите области применения виртуальных измерительных систем.
14. Какие основные особенности и преимущества перед другими типами ИС имеют виртуальные приборы?
15. На основе каких стандартных устройств строятся виртуальные приборы?
16. Перечислите возможности программы LabVIEW.
17. Что собой представляют интеллектуальные измерительные системы?

РАЗДЕЛ VII. ОСНОВЫ ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИИ И СЕРТИФИКАЦИИ

Лекция 16. Техническое регулирование. Стандартизация.

16.1. Общие сведения о Федеральном законе Российской Федерации «О техническом регулировании»

Вступивший 1 июля 2003 г. в силу Федеральный закон Российской Федерации «О техническом регулировании» определил новую систему установления и применения требований к продукции, процессам производства, работам и услугам. Закон направлен на создание основ единой политики в областях технического регулирования, стандартизации и сертификации, отвечающей современным международным требованиям. В результате принятия закона появились новые правовые акты, прежде всего технические регламенты, существенно меняющие повседневную экономическую жизнь Российской Федерации. Основными инструментами технического регулирования станут *технические регламенты*, которые представляют собой обязательные правила, вводимые Федеральными законами, национальные стандарты — представляющие собой правила для добровольного использования, процедуры подтверждения соответствия, аккредитация, государственный контроль и надзор.

Техническое регулирование – правовое регулирование отношений в области установления, применения и исполнения обязательных требований к продукции, процессам производства и эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, а также в области установления, применения на добровольной основе требований к продукции, процессам производства и эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнению работ и оказанию услуг и правовое регулирование отношений в области оценки соответствия.

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

Национальный стандарт – стандарт, утвержденный национальным органом Российской Федерации по стандартизации.

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

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

Подтверждение соответствия – документальное удостоверение соответствия продукции или иных объектов, процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнению работ или оказанию услуг требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров.

Аккредитация – официальное признание органом по аккредитации компетенции физического или юридического лица выполнять работы в определенной области оценки соответствия.

Переход в начале 90-х гг. XX в экономики Российской Федерации к рыночному типу вызвал необходимость в усовершенствовании национальной системы стандартизации, что было подтверждено в основополагающем в течение последних 10 лет законе «О стандартизации».

Базовым элементом в системе контроля выполнения требований к продукции и услугам, процессам их производства и реализации ранее были *отделы технического контроля*, задачей которых являлось предотвращение выпуска (поставки) предприятием продукции, не соответствующей требованиям стандартов и технических условий, утвержденным образцам, проектно-конструкторской и технологической документации, условиям поставки, договоров и т. д. В этой деятельности в условиях государственного управления экономикой участвовали две стороны: с одной — государство в лице предприятий, выпускающих продукцию и оказывающих услуги, вместе со своими контролирующими органами, с другой — потребители продукции и услуг.

С началом реализации в Российской Федерации условий рыночной экономики, когда различные виды продукции и услуги предоставляют предприятия и фирмы различных форм собственности, появилась необходимость в третьей стороне, не зависящей ни от производителя, ни от потребителя. В этих условиях наиболее эффективным способом гарантии качества продукции и услуг, соответствия их установленным требованиям является система сертификации. Основным документом законодательства Российской Федерации в области сертификации являлся до недавнего времени закон «О сертификации продукции и услуг». Этот закон устанавливал задачу третьей стороны, представленной утвержденными *Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии* (бывший Госстандарт России) органами по сертификации, которая состоит в оценке соответствия продукции и услуг установленным требованиям.

Законы Российской Федерации «О стандартизации» и «О сертификации продукции и услуг» за последние годы позволили значительно изменить и экономику, и методiku, и практику работ по регулированию вопросов обеспечения и контроля качества продукции и услуг, но в настоящее время они перестали отвечать требованиям трех отмеченных сторон, правилам их взаимодействия, обязанностям и правам.

Действующая в Российской Федерации до 1 июля 2003 г. *государственная система стандартизации* опиралась на большое количество норм, содержащихся в законах, стандартах и ведомственных актах. В стране насчитывалось более 25 тыс. национальных (ранее государственных) стандартов, причем лишь 50 % из их числа включали требования стандартов ИСО и МЭК. К ним следует добавить порядка тысячи строительных норм и правил (СНиПов) и почти тысячу санитарных правил и норм (СанПиНов). Вместе с отраслевыми стандартами, техническими условиями, нормами и правилами надзорных органов число нормативных актов составляет более 100 тыс. Во многих случаях ведомственные документы не публикуются. В связи с этим предприниматели, в том числе иностранные, не имеют четкой информации обо всем комплексе обязательных параметров, которые они должны соблюдать в своей деятельности. Существующая система контроля качества выпускаемой продукции и оказываемых услуг не эффективна — более 80 % действующих стандартов не выполняются производителями.

Главная цель Федерального закона «О техническом регулировании» — создание основы единой политики в области стандартизации и сертификации. В результате принятия закона на отечественном правовом поле появились новые нормы, которые существенно меняют экономическую жизнь страны. Этот закон можно назвать «конституцией для промышленности»: он отменяет действие законов «О стандартизации» и «О сертификации продукции и услуг» и ряда других нормативных актов. Закон влечет внесение изменений и дополнений в значительное количество документов действующего законодательства, включая до 50 Федеральных законов и более 60 тыс. нормативных и правовых актов: приказы, распоряжения и постановления Правительства Российской Федерации и министерств и ведомств. Они известны как «ГОСТы», «ОСТы», «СНИПы»,

«СанПиНы» и т. д. Все они будут действовать до тех пор, пока их не заменит соответствующий технический регламент. Причем такая замена должна проходить плавно.

Не менее важной целью принятия закона «О техническом регулировании» являлось приведение российских процедур стандартизации и сертификации в соответствие с требованиями Всемирной торговой организации (ВТО), и в первую очередь, с требованиями Соглашения ВТО по техническим барьерам в торговле. Закон противодействует превращению национальных стандартов и различных технических требований к продукции и услугам в инструмент протекционизма по отношению к каким-либо группам товаропроизводителей. Гармонизация национальной системы стандартизации с международной облегчает выход российской высокотехнологичной продукции на мировые рынки, позволяет организовать кооперацию в ее производстве с субподрядчиками из развитых стран.

Примером технического регулирования является решение Международной организации гражданской авиации о вступлении в силу с 1 апреля 2002 г. конвенции, ужесточающей требования к уровню шумов двигателей самолетов, работающих на международных линиях Европейского союза (Евросоюза). Экономические последствия для российских авиакомпаний, использующих на международных рейсах отечественные самолеты, не отвечающие этим нормам, очевидны, и об этом много говорилось.

Концепция закона «О техническом регулировании» предусматривает, что все обязательные требования к продукции и услугам устанавливаются только техническими регламентами, которые определяются Федеральными законами и постановлениями Правительства Российской Федерации. Технические регламенты должны содержать минимальные требования для обеспечения безопасности продукции (услуг). Причем после вступления в силу технических регламентов обязательные требования стандартов перестают быть обязательными и государственный контроль (надзор) начинает осуществляться за соблюдением требований технических регламентов. В качестве основных нормативных элементов технического регулирования мировая практика определяет технические регламенты, международные, национальные и региональные стандарты, процедуры подтверждения соответствия, аккредитацию органов сертификации и испытательных лабораторий (центров), контроль и надзор.

Однако закон «О техническом регулировании» является идеологическим и рамочным. В нем есть ряд неоднозначных посылок, которые при определенных условиях могут ухудшить нынешнее положение в этой области. Так, некоторые разделы действующих ГОСТов по стандартизации противоречат положениям закона; нет четкого определения об участии Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в системах отечественной и международной сертификации. В законе предусмотрен переходный период длительностью семь лет, в течение которых будут сосуществовать новые и старые элементы технического регулирования (т. е. соответствующие *регламенты* — документы, содержащие обязательные правовые нормы и принятые соответствующим органом исполнительной власти) и стандарты. В полную же силу закон «О техническом регулировании» заработает после введения технических регламентов и тогда Российская Федерация выйдет на формирование Единого Кодекса законов о техническом регулировании.

16.2. Общие сведения о стандартизации

Современное «техническое» понятие «стандартизация» включает в себя область человеческой деятельности, охватывающую политические, научные, технические, экономические, юридические, эстетические и другие аспекты. В жизни общества стандартизация выполняет экономическую, социальную и коммуникативную функции.

Экономическая функция стандартизации реализуется:

- представлением достоверной информации о продукции;
- внедрением прогрессивной техники путем распространения через стандарты сведений о новых свойствах продукции;

- содействием здоровой и честной конкуренции, расширением взаимозаменяемости и совместимости различных видов продукции;
- организацией управления производством с заданным уровнем качества.

Социальная функция стандартизации обеспечивает достижение высокого уровня показателей продукции (услуг), который соответствует требованиям здравоохранения, санитарии и гигиены, охраны окружающей среды и безопасности людей.

Коммуникативная функция стандартизации создает условия для объективного восприятия различных видов информации о продукции.

В России основы стандартизации были заложены еще в X в. Первые нормы и правила взаимодействия элементов общественного производства в России отмечены в «Уставе князя Владимира Святославовича» (996). Впервые упоминания о стандартах были отмечены во времена правления Ивана Грозного, когда были введены стандартные калибры-кружала для измерения пушечных ядер. Более широко основы установления и применения правил и требований к изделиям записаны в «Соборном уложении царя Алексея Михайловича» (1649).

Начало широкому внедрению стандартизации в производство положил Петр I, с правления которого и начинается отсчет русская промышленная стандартизация. Зарождением же стандартизации считают ряд правил и норм, принятых указами Петра I (1672-1725). Во времена его правления в первом собрании законов Российской Империи был помещен ряд указов, свидетельствующих о том, что в это время в государстве внедрялись элементы стандартизации и взаимозаменяемости. При постройке флота для Азовского похода в качестве образца была использована галера, по которой были изготовлены другие галеры, что позволило построить флот быстро и качественно. Большое внимание Петр I уделял стандартизации оружейного снаряжения, показателем Указ Петра I о качестве продукции от 11 января 1723 г., в котором четко указаны не только требования к качеству ружей для армии, но и к системе контроля качества, государственного надзора за ним и меры наказания производителей за выпуск дефектной продукции.

Пытаясь резко расширить внешнюю торговлю, Петр I не только ввел технические условия, учитывающие высокие требования иностранных рынков к качеству отечественных товаров, но и организовал в Петербурге и Архангельске правительственные бракеражные (фиксирующие) комиссии, которым вменялось в обязанность следить за качеством экспортируемого Россией льна, пеньки, древесины и т. д.

Общепризнанным началом стандартизации в России является образование в 1746 г. *Комиссии мер и весов* и создание в 1893 г. *Главной палаты мер и весов*.

16.3. Цели стандартизации

Федеральный закон Российской Федерации «О техническом регулировании» устанавливает главные цели стандартизации:

1. Цель «повышение уровня безопасности жизни или здоровья граждан, имущества физических или юридических лиц, государственного или муниципального имущества, экологической безопасности, безопасности жизни или здоровья животных и растений и содействие соблюдению требований технических регламентов» достигается за счет разработки и принятия таких документов в области стандартизации, которые помогают обеспечить выполнение требований технических регламентов. Для этого созданы комплекты документов в области стандартизации, обеспечивающие рациональное решение вопросов, возникающих при исследовании и обосновании разработки продукции и услуг, разработке, изготовлении и эксплуатации продукции.

Правовому обеспечению этой цели служат различные нормативные акты Российской Федерации. Примерами таких актов могут служить Федеральные законы Российской Федерации «О защите прав потребителей», «Об основах охраны труда в Российской Федерации», «Об охране окружающей и природной среды» и др.,

2. Цель «повышение уровня безопасности объектов с учетом риска возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» достигается за счет стандартизации методов, способов, конструкций, обеспечивающих защиту или снижение возможного ущерба при возникновении таких ситуаций. Причем нормы и требования стандартов могут относиться также к безопасности хозяйственных объектов в чрезвычайных ситуациях (например, природные и техногенные катастрофы); к обороноспособности и мобилизационной готовности страны.

3. Цель «обеспечение научно-технического прогресса» достигается за счет широких научных, технических и экономических связей, развития специализации и кооперирования по важнейшим видам продукции, процессам и услугам с промышленно развитыми странами. Без проведения унификации и стандартизации объектов специализации невозможно обеспечить научно-технический прогресс и высокий эффект международной кооперации промышленности.

4. Цель «повышение конкурентоспособности продукции, работ, услуг», можно достичь путем решения комплекса вопросов по стандартизации. Постоянно разрабатывая и внедряя новые стандарты и систематически пересматривая действующие, можно планомерно улучшать качество продукции, работ, услуг, повышая их конкурентоспособность. Подобная управляющая роль стандартизации предусматривается планами развития народного хозяйства: конкретные задания по повышению качества продукции, работ, услуг учитывают технические регламенты, а затем реализуются в национальных стандартах.

5. Цель «рационального использования ресурсов» направлена на экономию материальных ресурсов средствами стандартизации. Все потери (трудовые, материально-энергетические и т. д.) компенсируются предприятиями и организациями за счет увеличения себестоимости, что приводит к неоправданно высоким ценам на все виды и шаров и услуг при крайне низком качестве и, как следствие, к потере конкурентоспособности продукции, снижению производства. Так, на некоторых предприятиях от 30 до 70 % себестоимости продукции составляют неоправданные внутрипроизводственные потери.

6. Цель «технической и информационной совместимости» служит для организации производства. Для достижения этой цели используется фонд стандартов Российской Федерации и классификаторы, служащие базой для информационного обеспечения работ не только по стандартизации, но и по сертификации, метрологии и управлению качеством продукции.

7. Цель «сопоставимости результатов исследований (испытаний) и измерений, технических и экономико-статистических данных» реализуется за счет документов в области стандартизации, регламентирующих метрологические требования, правила, положения и нормы, организацию и порядок работ по обеспечению единства измерений. Отношения сторон по вопросам изготовления, выпуска, ремонта, продажи и импорта средств измерений регулирует Закон Российской Федерации «Об обеспечении единства измерений».

8. Цель «взаимозаменяемость продукции» означает пригодность одного изделия, процесса, услуги для использования вместо другого изделия, процесса, услуги в целях выполнения одних и тех же требований. Взаимозаменяемость обеспечивают установлением в стандартах, чертежах, нормативных документах и другой технической документации единых номинальных размеров для сопрягаемых деталей, со ответствующих допустимых пределов размеров, геометрических форм и расположения поверхностей и регламентирующих требований к качеству материалов. Взаимозаменяемые детали должны быть одинаковыми по размерам, массе, форме, твердости, физико-химическим свойствам и другим параметрам, установленным соответствующими стандартами.

16.4. Принципы стандартизации

Федеральный закон Российской Федерации «О техническом регулировании» устанавливает следующие принципы стандартизации:

1. **Принцип «добровольного применения стандартов»** означает, что со стороны государства должны отсутствовать претензии к составу и уровню по показателям качества продукции и услуг. Исключения составляют требования по безопасности, но они устанавливаются техническими регламентами.

2. **Принцип «максимального учета при разработке стандартов законных интересов заинтересованных лиц»** (*сбалансированность интересов сторон*) предусматривает необходимость нахождения компромисса между желаниями приобретателя и возможностями разработчика и изготовителя, т. е. необходимость оптимизации уровня качества продукции и услуг при условии их высокой конкурентоспособности. Участники работ по стандартизации, исходя из возможностей изготовителя продукции и исполнителя услуги, с одной стороны, и требований потребителя — с другой, должны найти *консенсус*. Под консенсусом понимается общее согласие, т. е. отсутствие возражений по существенным вопросам у большинства заинтересованных сторон, стремление учесть мнение всех сторон и сблизить несопадающие точки зрения. Консенсус не предполагает полного единодушия.

3. **Принцип «применения международного стандарта как основы разработки национального стандарта**, за исключением случаев, если такое применение признано невозможным из-за несоответствия требований международных стандартов климатическим и географическим особенностям Российской Федерации, техническим и (или) технологическим особенностям или по иным основаниям либо Российская Федерация в соответствии с установленными процедурами выступала против принятия международного стандарта или отдельного его положения» способствует укреплению тенденции к достижению мирового уровня отечественных продукции и услуг. Однако достижение этого уровня в силу указанных причин не всегда возможно.

Правила применения международных стандартов в Российской Федерации допускают применение следующих международных и региональных стандартов:

- принятие аутентичного текста международного стандарта в качестве национального российского нормативного документа (ГОСТ Р) без каких-либо дополнений и изменений («метод обложки»); при этом обозначение национального стандарта Российской Федерации: из индекса (ГОСТ Р); обозначения соответствующего международного стандарта (без указания года его принятия); отделенных жух последних цифр года утверждения ГОСТ Р. Пример: ГОСТ Р ИСО 9591-93;

- принятие аутентичного текста международного стандарта, но с дополнениями, отражающими особенности российских требований к *объекту* стандартизации. При обозначении такого нормативного документа к шифру отечественного стандарта добавляется номер соответствующего международного. Пример: ГОСТ Р 50231-92 (ИСО 7173-89).

Важное значение придается в законе и международному сотрудничеству в области стандартизации. Сложившееся современное международное разделение труда и связанная с этим торговля и научно-техническое сотрудничество потребовали достижения международных соглашений и разработки международных нормативных документов, требования которых имели бы однозначное толкование как для изготовителя, так и для продавца и потребителя. Подобные документы должны содержать технические требования, методы и условия. Испытаний, точные определения величин, которые следует измерять, введения о приборах, с помощью которых производятся измерения, пытые о ТОЧНОСТИ этих приборов и методах их поверки.

Международное сотрудничество в сфере стандартизации проводится по линии международных и региональных организаций по стандартизации, а также многосторонних и

двусторонних связей между государствами на основании соответствующих указов Президента и постановлений правительства Российской Федерации.

В области международной стандартизации (и частично, в области сертификации и подтверждении соответствия) участвует несколько международных организаций, среди которых наиболее известны отмечавшиеся ранее: ИСО (130); МЭК; МОЗМ; МБМВ; Европейская организация по качеству (БОК), Европейский комитет по стандартизации (ЕКС); Европейский комитет по стандартизации в области электротехники и электроники (ЕКСЭЭ); Европейская экономическая комиссия ООН (ЕЭК ООН); Европейский институт по стандартизации в области телекоммуникаций (ЕИСТ) и ряд других. Международные стандарты и рекомендации этих организаций, формально не являясь обязательными нормативными документами, фактически соблюдаются всеми заинтересованными сторонами в той мере, в какой это им необходимо.

Одной из самых авторитетных международных организаций в области стандартизации является ИСО (членами ИСО являются национальные организации по стандартизации более 140 стран мира). Сфера деятельности этой организации касается стандартизации во всех областях, кроме электротехники и электроники, относящихся к компетенции МЭК (в некоторых областях ИСО и МЭК часто действуют совместно). Стратегическая цель ИСО — содействие стандартизации в мировом масштабе для улучшения международного товарообмена и взаимопомощи, а также для расширения сотрудничества в области интеллектуальной, научной, технической и экономической деятельности с помощью разработки международных стандартов, отвечающих мировому уровню. Кроме того, ИСО содействует развитию метрологии и сертификации с целью обеспечения международного товарообмена и услуг.

Чрезвычайно широко в мире используются международные стандарты ИСО, общее число которых в настоящее время превышает 12 000, причем ежегодно принимаются и пересматриваются около 1000 стандартов. Они не являются обязательными для применения государствами — членами ИСО. Решение об их применении связано со степенью участия конкретной страны в международном разделении труда и состоянием ее внешней торговли. В Российской Федерации сейчас идет активный процесс внедрения стандартов ИСО в национальную систему стандартизации. Международные стандарты ИСО обычно разрабатываются и вводятся в действие следующим образом.

Специалистами ИСО выбирается за основу наиболее прогрессивный, современный и действующий национальный стандарт одной из стран. В качестве первой редакции стандарт ИСО переводится на английский, французский, немецкий и русский языки и рассылается для ознакомления и сбора отзывов всем членам технического комитета по данному направлению. Затем на основании отзывов разрабатывается вторая редакция и процесс повторяется. Далее на заседании технического комитета обсуждаются разногласия и вырабатывается единая редакция документа, которая утверждается на основе консенсуса. **Стандарты ИСО носят рекомендательный характер, хотя применяются в международных и межгосударственных кон-IX в качестве обязательных.** Руководство 2 ИСО/МЭК (180/1ЕС), обобщая международный опыт стандартизации, представляет следующие возможные виды стандартов: основополагающий стандарт; стандарт на методы испытания; стандарт на продукцию; стандарт на процесс; стандарт на услугу; стандарт на совместимость; стандарт с открытыми значениями; положения; методические положения; описательное положение. Кроме ИСО, наибольшую известность и влияние в области стандартизации имеет МЭК. Организационная структура и принципы деятельности ее аналогичны ИСО, часто они работают совместно и выпускают единые документы. Обозначения стандартов МЭК аналогичны обозначениям национальных стандартов Российской Федерации (ГОСТ Р), в случае выпуска совместного стандарта с ИСО он обозначается 180/1ЕС. Заметим, что руководство 2 ИСО/МЭК рассматривает прямое и косвенное применение международного стандарта. *Прямое применение* — применение международного стандарта независимо от его принятия в любом другом нормативном

документе. *Косвенное применение* — применение международного стандарта независимо от его принятия в любом другом нормативном документе, в котором этот стандарт был принят.

В рамках СНГ стандартизация (в том числе метрология и сертификация) осуществляется в соответствии с межправительственным документом «Соглашение о проведении согласованной политики в области стандартизации, метрологии и сертификации». На основе данного соглашения создан Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации Содружества Независимых Государств (МГС СНГ), где представлены все национальные организации по стандартизации, метрологии и сертификации этих стран.

В настоящее время МГС СНГ признан ИСО в качестве региональной организации по стандартизации стран СНГ; подписаны соглашения МЭК и СЕН о сотрудничестве. Проект соглашения о сотрудничестве направлен в ИСО. МГС СНГ ведет большую работу по стандартизации и сертификации различных продуктов и услуг. Стандарты и иная нормативная документация, разработанная Советом, распространяется в странах СНГ. Этот процесс проводится в соответствии с правилами ПМГ 04-94 «Порядок распространения межгосударственных стандартов и нормативной документации Межгосударственного Совета по стандартизации, метрологии и сертификации» и правилами ПМГ 05-94 «Порядок взаимодействия национальных органов по стандартизации по осуществлению переводов межгосударственных, международных и зарубежных стандартов».

4. В соответствии с принципом о «недопустимости создания препятствий производству и обращению продукции, выполнению работ и оказанию услуг в большей степени, чем это минимально необходимо для выполнения целей, указанных в ст. 11 настоящего Федерального закона» не должны создаваться такие стандарты, которые усложняют решение вопросов взаимоотношения служб и подразделений на производстве, взаимоотношений разработчиков и изготовителей, изготовителей и поставщиков. Не должны завышаться требования, обеспечивающие защиту или снижение возможного ущерба при возникновении чрезвычайных ситуаций, не должна разрабатываться излишне усложненная техническая документация.

5. Условие принципа «недопустимости установления таких стандартов, которые противоречат техническим регламентам» непосредственно следует из цели стандартизации повышать уровень безопасности.

6. Принцип «обеспечение условий для единообразного применения стандартов» — принцип, непосредственно вытекающий из определения понятий «стандартизация» и «стандарт».

Можно выделить ряд других важных принципов стандартизации, не упомянутых в ст.12.

Динамичность и опережающее развитие стандартизации. Как известно, стандарты моделируют реально существующие закономерности в хозяйстве страны. Однако научно-технический прогресс вносит изменения в технику, процессы управления. Поэтому стандарты должны адаптироваться к происходящим переменам. Динамичность обеспечивается периодической проверкой стандартов, внесением в них изменений, отменой нормативных документов. Для того чтобы стандарты не тормозили технический прогресс, они должны устанавливать перспективные показатели качества с указанием сроков их обеспечения промышленным производством. Опережающие стандарты должны стандартизировать перспективные виды продукции, серийное производство которых еще не начато или находится в начальной стадии. Метод опережающей стандартизации заключается в установлении повышенных по отношению к уже достигнутому на практике уровню норм и требований к объектам стандартизации, которые юно прогнозам будут оптимальными в последующее время.

Эффективность стандартизации. Применение нормативных документов в области стандартизации должно давать экономический социальный эффект. Непосредственный экономический эффект стандарты, ведущие к экономии ресурсов, повышению надежности, технической и информационной совместимости. Стандарты, направленные на обеспечение безопасности жизни и здоровья людей, окружающей среды, обеспечивают социальный эффект.

В целом вложение в стандартизацию выгодно государству; 1 руб., направленный в эту сферу, дает, как показывает международная практика, 10 руб. прибыли.

Приоритетность разработки стандартов, способствующих обеспечению безопасности, совместимости и взаимозаменяемости продукции (услуг). Эта цель достигается путем обеспечения соответствующих требованиям стандартов, нормам законодательства и реализуется путем регламентации и соблюдения обязательных требований государственных стандартов.

Принцип гармонизации. Этот принцип предусматривает разработку гармонизированных стандартов. Обеспечение идентичности документов, относящихся к одному и тому же объекту, но принятых как организациями по стандартизации в нашей стране, так и международными (региональными) организациями, позволяет разработать стандарты, которые не создают препятствий в международной торговле.

16.5. Документы в области стандартизации

К документам в области стандартизации, используемым на территории Российской Федерации, относятся:

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

1. Основными объектами *национальных стандартов* могут быть различные виды продукции, услуг и процессов (табл. 16.1).

Национальными стандартами может устанавливаться терминология в различных областях деятельности, в том числе в таких, которые имеют межотраслевое значение, например, терминология в области качества продукции, надежности, безопасности, экологии.

Совокупности национальных стандартов межотраслевого значения представлены в табл.16.1.

Указанные стандарты призваны устанавливать наиболее эффективную последовательность организационных или технологических процедур в целях обеспечения поставленных целей.

Для достижения упорядоченности в сфере обращения продукции могут разрабатываться стандарты по требованиям к маркировке продукции и тары, применяемым символам, способам упаковки.

Структура национальных стандартов. Все национальные стандарты Российской Федерации имеют единую структуру, которая включает следующие аспекты:

- область распространения;
- содержательную (основную) часть стандарта;
- информационные данные.

Таблица 16.1. Совокупности стандартов межотраслевого значения

Наименование системы	Аббревиатура в обозначении стандарта	Шифр в обозначении
Национальная система стандартизации Российской Федерации	ГСС	1
Единая система конструкторской документации	ЕСКД	2

Единая система технологической документации	ЕСТП	3
Система показателей качества продукции	СПКП	4
Унифицированная система документации	УСД	6
Система информационно-библиографической документации	СИБИД	7
Государственная система обеспечения единства измерений	ГСИ	8
Система стандартов безопасности труда	ССБТ	12
Единая система технологической подготовки производства	ЕСТПП	14
Единая система программных документов	ЕСПД	19

Примечание. Пропуски между цифрами шифров в обозначении связаны с двумя причинами: утратой практической значимости некоторых комплексов и наличием комплексов стандартов в области военной техники.

Структура стандартов может отличаться лишь некоторыми показателями, основная же часть остается неизменной.

Область применения (распространения) присутствует во всех нормативных документах.

Содержательная часть национальных стандартов в основном включает в себя классификацию изделий и определения. Стандарты, как правило, содержат технические требования к изделию, правила его приемки и методы испытаний. Национальный стандарт может содержать такие разделы, как требования к конструкции, маркировке, требования к хранению и т. п. Часто в стандартах имеются приложения.

Информационные данные располагаются в конце описания стандартов.

Область распространения стандарта — объекты стандартизации, объединенные единством требований данного стандарта. Для правильного применения стандарта важны четкость изложения и однозначность понимания области его распространения.

Содержательная (основная) часть стандарта содержит требования к объекту стандартизации и зависит от его назначения и вида.

Информационные данные — информация о разработчике и используемой литературе.

Виды стандартов. *Вид стандарта* — классификационная группа стандартов, выделенная по объектам и тематикам стандартизации. В соответствии с единой государственной системой стандартизации и (еще действующим, но уже находящимся в стадии изменения с целью согласования с Федеральным законом «О техническом регулировании») национальным стандартом ГОСТ Р 1. 5-92 установлены следующие **основные виды национальных стандартов**:

- основополагающие;
- на продукцию и услуги;
- на работы (процессы);
- на методы контроля (испытаний, измерений, анализа). *Основополагающие стандарты* устанавливают общие организационно-технические положения для определенной области деятельности, а также общетехнические требования, нормы и правила, обеспечивающие взаимопонимание, техническое единство и взаимосвязь различных областей науки, техники и производства в процессах создания и использования продукции, охрану окружающей среды, безопасность продукции, процессов и услуг для жизни, здоровья, имущества и другие общетехнические требования.

Стандарты на продукцию и услуги устанавливают требования к группам однородной продукции и услуг или к конкретной продукции и услуге.

Стандарты на работы (процессы) устанавливают основные требования к методам (способам, приемам, режимам, нормам) выполнения различного рода работ в технологических процессах разработки, изготовления, хранения, транспортирования, эксплуатации, ремонта и утилизации различных видов продукции.

Стандарты на методы контроля устанавливают методы (способы, приемы, методики и др.) проведения испытаний, измерений, анализа продукции при ее создании, сертификации и использовании.

Применяемые в области стандартизации *правила стандартизации, нормы, рекомендации, методические и описательные положения* предназначены для установки правил, принципов, норм, относящихся к деятельности по стандартизации, организации работ по стандартизации, разработке, пересмотру и отмене стандартов, их структуре, этапности разработки, правилам изложения и оформления.

Правила по стандартизации, метрологии, сертификации и аккредитации являются нормативными документами, устанавливающими обязательные для применения организационно-технические и (или) общетехнические положения, порядки, методы выполнения работ в соответствующих областях.

Методическое положение — методика и способ осуществления процесса, той или иной операции, с помощью чего можно достигнуть соответствия требованиям нормативного документа. Нормативный документ, содержащий подобное положение, можно назвать методическим стандартом.

Описательное положение содержит описание конструкции, деталей конструкции, состава исходных материалов, размеров деталей и частей изделия (конструкции). Кроме того, нормативный документ может содержать и эксплуатационные положения, которые описывают «поведение» объекта стандартизации при его применении (эксплуатации). В большинстве стран организация работ по стандартизации построена по похожим схемам. Отличие обычно заключается в степени централизации разработки стандартов и уровне участия в ней коммерческих и общественных организаций. Во многих странах требования стандартов регламентируются не для производимой, а для потребляемой продукции на территории данного государства.

2. Правила стандартизации.

Основные результаты действия стандартизации оценивают по тем изменениям, которые она внесла в развитие научно-технического прогресса и хозяйственную деятельность. В этих условиях в методологии стандартизации как процесса управления особое значение приобретают определенные подходы:

- системный анализ в стандартизации;
- научный подход в стандартизации;
- принцип предпочтительности;
- унификация, агрегатирование и симплификация.

Системный анализ в стандартизации — направление практической деятельности, в основе которого лежит рассмотрение объектов стандартизации как систем. Наиболее простое представление об объектах стандартизации дает вид и тип системы одинаковых или аналогичных предметов и изделий. Начиная с производства, объекты стандартизации усложняются за счет структуры и развития связей.

В общем случае системный анализ рассматривают как некоторый процесс, в результате которого путем последовательного приближения решаются задачи управления, и он применяется для исследования систем, представляющих собой взаимосвязанное множество объектов стандартизации и требующих предварительного определения целей, задач и направлений действия.

Системный анализ в стандартизации включает следующие основные принцип:

- направленность на выявление целей системы;
- изучение динамического характера процессов, протекающих в системах, их функционирования и развития;
- определение и исследование всех существенных взаимосвязей как внутри системы, так и между системой и внешней средой, а также выбор частных решений с учетом их влияния на систему в целом;
- поиск вариантов решения и выбор наилучшего из них;
- нахождение оптимальных решений на основе сравнения эффекта затрат;
- учет случайно действующих факторов.

Системный анализ имеет следующий перечень типовых стандартных элементов: цели, пути достижения поставленных целей, определение требуемых ресурсов и их распределение, модель и критерий.

Проводят системный анализ в несколько этапов:

- постановка задачи, включающая определение конечных целей и круга вопросов, требующих решения;
- анализ условий, в которых функционирует система, а также определение ограничений, накладываемых на условия функционирования системы;
- определение, анализ и обобщение данных, необходимых для решения проблемы, изучения структуры анализируемой системы, установление связей, разработка различных программ, обеспечивающих решение задачи;
- построение модели, идентификация системы, выбор критериев для предсказания последствий выбора решений, сравнение различных вариантов решений с точки зрения этих последствий;
- разработка рекомендаций по созданию проекта стандарта;
- подтверждение (экспериментальная проверка) принятых решений;
- окончательный выбор оптимального решения задачи. На основе экспериментальной проверки принятого решения;
- реализация принятого решения (утверждение стандарта).

Научный подход в стандартизации основан на том, что основные показатели, нормы, характеристики и требования, включаемые в стандарт, должны соответствовать передовому уровню науки и техники и основываться на результатах научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Поэтому разработка всех видов и категорий стандартов должна вестись с учетом и использованием научных достижений в соответствующих областях, а в необходимых случаях разработке стандартов должно предшествовать проведение научно-исследовательских работ.

Принцип предпочтительности используют при разработке стандартов на изделия широкого применения, решении задач рационального выбора и установления градаций количественных значений параметров изделий, проведении унификации, типизации и должен основываться на использовании рядов предпочтительных чисел. Установление на основе рядов предпочтительных чисел рядов параметров, с одной стороны, препятствует неоправданному расширению номенклатуры и типоразмеров разрабатываемых изделий, а с другой — позволяет установить технико-экономические характеристики, соответствующие современным требованиям, а также учесть перспективу соответствующих видов продукции.

Требования научно-технического прогресса и разработка конкурентоспособной продукции вынуждают производителей, в том числе и российских, создавать и выпускать все более совершенные изделия одного и того же назначения. Исключить неоправданно большую номенклатуру этих изделий и обеспечить согласование между собой их параметров и размеров можно лишь на основе стандартов параметров.

Суть *параметрического подхода в стандартизации* заключена в том, что параметры изделий массового производства устанавливаются по определенным правилам на основе рядов предпочтительных чисел.

Отметим, что практически все системы согласования параметров строятся на трех основных правилах:

- *пропорциональности* - параметры объекта пропорциональны одному главному параметру;
- *аддитивности* — параметры объекта укладываются в ряды чисел, образуемых путем последовательного сложения;
- *мультипликативности* — параметры объекта укладываются в ряды чисел, образуемых путем умножения на постоянный множитель.

Проанализируем более подробно принцип предпочтительности, заключающий в себе теоретическую *основу стандартизации* — *систему предпочтительных чисел*.

Согласно принципу предпочтительности необходимо установить *набор установленных значений* параметров, удовлетворяющих следующим требованиям:

- представлять рациональную систему градаций с учетом потребностей производства и эксплуатации;
- иметь бесконечное число возрастающих (или убывающих) значений;
- включать все десятичные значения любого числа и единицу;
- быть простыми и легко запоминающимися.

Ряды предпочтительных чисел. Стандартизуемые показатели номенклатуры изделий 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 изделий, экономии ресурсов и т. д.

В Российской Федерации действует система предпочтительных чисел (система рекомендована ИСО), устанавливающая предпочтительные числа и ряды предпочтительных чисел (ряды K).

Специальные исследования показали, что наиболее оптимальными являются ряды, построенные по геометрической прогрессии. Преимущество геометрической прогрессии состоит в том, что в любом интервале процент увеличения величины числа является неизменным; недостаток — все ее члены обязательно округляются.

Пусть имеется геометрический ряд, в котором коэффициенты $a_1, a_2, \dots, a_i, a_n$ — члены прогрессии. В ряде, построенном на основе геометрической прогрессии, постоянен ее знаменатель w , т. е. отношение последующего члена к предыдущему:

$$w = a_{n+1}/a_n$$

Каждый последующий член ряда является произведением предыдущего члена на знаменатель ряда и любой /член геометрической прогрессии:

$$a_i = a_1 w^{i-1}.$$

Например, при значениях $a_1 = 1, w = 2$ имеем геометрический ряд 1, 2, 4, 8, 16, ..., а при $w = 1,4$ — ряд 1; 1,4; 2; 2,8,

Ряды, построенные на основе геометрической прогрессии, обладают следующими свойствами:

- произведение или частное любых двух его членов является членом ряда;
- любой член ряда, возведенный в целую положительную степень, также является членом этого ряда.

Из этих свойств следует, что зависимости, определяемые из произведений членов ряда или их степеней, всегда подчиняются закономерностям этого ряда. Так, например, при выборе длин сторон прямоугольника из ряда предпочтительных чисел, его площадь будет членом этого ряда.

Менее удобны применяемые иногда ряды, построенные на основе арифметической прогрессии. В арифметической прогрессии разность между ее соседними членами постоянна и любой член

$$a_n = a_1 + b(n - 1)$$

где a_1 — первый член профессии; b — разность прогрессии; n — номер члена.

В частности, последовательность чисел 1, 2, 3, 4, 5, ... представляет арифметическую прогрессию, возрастающую с разностью 1. Последовательность чисел 1; 0,75; 0,5; 0,25 ... — арифметическая прогрессия, убывающая с разностью 0,25.

Несмотря на простоту, ряды предпочтительных чисел, построенные на основе арифметической прогрессии, имеют недостаток — неравномерность ряда, ограничивающий их применение. Так, в приведенной последовательности с разностью 1 второй член ряда превышает первый на 100 %, десятый больше девятого на 11 %, а сотый больше девяносто девятого всего на 1 %. В результате большие числа следуют друг за другом с очень малыми интервалами, что не всегда экономически оправдано и рационально. Для устранения этого недостатка используют ступенчатые ряды, составленные из отрезков арифметических рядов с различными разностями. По такому принципу построен ряд номиналов монет России — 1, 2, 5 рублей.

Международной организацией по стандартизации рекомендовано для построения рядов предпочтительных чисел на основе геометрической прогрессии использовать такие ряды, в которых происходит десятикратное увеличение каждого следующего n -го члена. Наиболее удобными для практики были признаны ряды, у которых первый член $a_1 = 1$ и знаменатель $w = \sqrt[n]{10}$.

Стандартом установлено четыре основных ряда предпочтительных чисел, обозначаемых R5, R10, R20, R40, и один дополнительный R 80, значения w для которых соответственно равны:

$$\begin{aligned} R5: w = \sqrt[5]{10} \approx 1,6; & \quad R10: w = \sqrt[10]{10} \approx 1,25; & \quad R20: w = \sqrt[20]{10} \approx 1,12; \\ R40: w = \sqrt[40]{10} \approx 1,06; & \quad R80: w = \sqrt[80]{10} \approx 1,03. \end{aligned}$$

Ряды предпочтительных чисел, приведенные в стандарте, включают их значения в диапазоне от 0 до ∞ , полученные для величин a_1 , лежащих в интервале $1 < a \leq 10$. Для перехода от чисел этого интервала в любой другой десятичный интервал необходимо умножить соответствующее число на 10^k , где k — целое положительное или отрицательное число. Например, при $k = 1$ все числа ряда перейдут в интервал $10 < a \leq 100$, а при $k = -1$ — в интервал $0,1 < a \leq 1$.

Допускается также использовать производные ряды, которые образуются из основных путем отбора каждого второго, третьего или в общем случае каждого i -го члена ряда. В частности, ряд, обозначенный как R 40/5, включает в себя каждый пятый член ряда R 40. В основу построения предпочтительных чисел Российской Федерации положен ряд R 40 с параметрами от 0 до 10. В радиотехнике кроме рядов R для выражения числовых параметров ряда электрических величин используют числа, построенные по рядам, рекомендуемых МЭК. Для данных рядов (ряды E) $w = \sqrt[n]{10}$ и $n = 3, 6, 12, 24$. Примером применения рядов E могут служить ряды номинальных значений сопротивлений резисторов и емкостей конденсаторов.

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, данные стандарты являются перспективными и их основные требования направлены на внедрение в производство прогрессивных, технически более совершенных, экономичных и производительных машин, приборов и другой продукции.

Параметрические ряды строятся по основным параметрам. При их выборе следует руководствоваться следующими принципами:

номенклатура основных параметров должна быть минимальной, чтобы не ограничивать процесс совершенствования конструкций и технологии изготовления изделий;

параметры, включаемые в номенклатуру основных, должны быть стабильными, т. е. оставаться неизменными при конструктивных модификациях и техническом усовершенствовании;

основные параметры не должны зависеть от часто изменяемых факторов: технологии изготовления; применяемых материалов; методик расчета и т. п.

При построении и выборе параметрических рядов на конкретный параметр существуют два основных метода обоснования: техническое и экономическое. При использовании метода технического обоснования задача сводится к тому, чтобы построить ряд на параметр изделий, который может быть функционально зависим от другого параметра, параметрический ряд на который задан. Этот же метод должен использоваться в случаях, когда параметр анализируемого изделия связан по функциональному или эксплуатационному назначению с параметрами другого изделия, ряд на который задан.

Типизация объектов стандартизации — деятельность по созданию типовых (образцовых) объектов — конструкций, изделий, технологических правил, форм документации. При этом отобранные объекты подвергаются каким-либо техническим преобразованиям, направленным на повышение их качества, надежности и универсальности. Так, у нас в стране в начале 60-х гг. XX в. в эксплуатации находилось более 50 конструктивных разновидностей отечественных телевизоров. Разработчикам была поставлена задача — устранить неоправданное многообразие схем. Для этого всю совокупность конструкций телевизоров подвергли систематизации, в результате которой были выделены исходя из размера экрана по диагонали три варианта — схемы телевизоров с экраном 35, 47 и 59 см. В каждом варианте были отобраны наиболее удачные схемы телевизоров, затем усовершенствованные с целью повышения безотказности и ремонтпригодности. В результате были созданы типовые (унифицированные) конструкции — УНТ-35, УНТ-47, УНТ-59.

Унификация — деятельность по рациональному сокращению количества типов деталей, агрегатов одинакового функционального назначения называется унификацией продукции. Для рационального сокращения номенклатуры изготавливаемых изделий проводят их унификацию и разрабатывают стандарты на параметрические ряды изделий, что повышает серийность, способствует специализации производства и улучшению качества. По существу унификация заключается в рациональном сокращении числа типов, видов и размеров объектов одинакового функционального назначения и направлена на уменьшение количества разновидностей путем комбинирования двух или более разновидностей. Наиболее часто объектами унификации являются отдельные изделия, их составные части, детали, комплектующие элементы и т. д. Проводится унификация на основе анализа конструктивных вариантов изделий, их применяемости, путем сведения близких по назначению, конструкции и размерам изделий, их составных частей и деталей к единой типовой конструкции. При необходимости в конструкцию унифицируемых изделий и их элементов вносят технические усовершенствования и доработки.

Агрегатирование — метод создания машин, оборудования и приборов из отдельных стандартных унифицированных агрегатов (автономных узлов), многократно используемых при создании разнообразных изделий и устанавливаемых в них в различном количестве и различных комбинациях на основе геометрической и функциональной взаимозаменяемости. Как показывает опыт промышленности, конструкции большинства машин, оборудования, приборов и других изделий могут быть расчленены на несколько автономных агрегатов (узлов). Расчленение машин производят на основе структурного анализа их составных частей, позволяющего выделить автономные функциональные узлы (агрегаты) с учетом применения их в ряде других машин. Затем агрегаты унифицируют, стандартизуют, и они могут составлять конструктивно-унифицированные (типоразмерные) ряды. Агрегаты изготавливают независимо один от другого, и они обладают полной взаимозаменяемостью по всем эксплуатационным показателям и присоединительным размерам.

Необходимо, чтобы унифицированные агрегаты имели оптимальную конструкцию высокого качества и состояли, по возможности, из наименьшего числа наименований деталей.

Сборка этих агрегатов должна быть простой и надежной (с помощью разъемных резьбовых, шлицевых и других соединений). После сборки машины оборудование или приборы должны обладать требуемой прочностью, надежностью, долговечностью, жесткостью, виброустойчивостью и иметь оптимальные показатели качества, определяемые их эксплуатационным назначением.

Симплификация — форма стандартизации, заключающаяся в уменьшении количества типов или других разновидностей изделий до числа, достаточного для удовлетворения существующих в данное время потребностей. При симплификации оставляют только те составные части и детали, которые считают необходимыми. В объекты симплификации не вносят каких-либо технических усовершенствований.

Специализация производства — организационно-технические мероприятия, направленные на создание технологий по выпуску однотипной продукции в крупносерийном масштабе при наилучшем качестве и минимальной себестоимости. При рассмотрении объектов стандартизации различают предметную, подельную и технологическую виды специализации. В зависимости от области распространения специализация бывает международной, межотраслевой и отраслевой. В последние годы особым стратегическим направлением развития технических систем стало *модульное формирование техники* (МФТ), являющееся высшей формой стандартизации. Суть МФТ — комплектование сложных комплексов с большим разнообразием характеристик и типоразмеров из одинаковых первичных (типовых или стандартных) общих элементов-модулей.

Рекомендации (Р), в том числе и межгосударственные (РМГ), *по техническому регулированию, стандартизации, метрологии, подтверждению соответствия, сертификации и аккредитации* являются нормативными документами, содержащими добровольные для применения организационно-технические и (или) общетехнические положения, порядки, методы выполнения работ, а также рекомендуемые правила их выполнения.

Правила (ПР) *по стандартизации, метрологии, сертификации и аккредитации* — нормативные документы, устанавливающие обязательные для применения организационно-технические и (или) общетехнические положения, порядки, методы выполнения работ в соответствующих областях.

Методические инструкции (МИ) и *руководящие документы* (РД) являются нормативными документами методического содержания,

разрабатываются организациями, подведомственными Федеральному агентству по техническому регулированию и метрологии.

3. Нормативные документы по стандартизации содержат также применяемые в установленном порядке классификации, общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации. *Общероссийский классификатор технико-экономической и социальной информации* — официальный документ, представляющий собой систематизированный свод наименований и кодов классификационных группировок и (или) объектов классификации в области технико-экономической и социальной информации. На базе системы классификации и классификаторов создаются государственные информационные системы, информационные ресурсы, осуществляется межведомственный обмен информацией.

Классификация — разделение заданного множества на подмножества в соответствии с принятыми методами классификации. Целью классификации является расположение предметов, явлений или понятий по классам, подклассам и разрядам в зависимости от их общих признаков, т. е. создание системы соподчиненных объектов. Чаще всего классификацию проводят по десятичной системе.

В классификации установлен принцип последовательной конкретизации классификационных группировок. Вся выпускаемая в стране продукция подразделяется на 100 классов в соответствии с отраслями производства и конкретизируется по свойствам и назначению продукции. Затем каждый класс делится на 10 подклассов, каждый подкласс — на 10 групп, каждая группа — на 10 подгрупп и каждая подгруппа — на 10 видов. Каждый

вид может включать до 9999 конкретных наименований продукции. Перечисленные ступени деления продукции используют для кодирования групповой номенклатуры продукции. На ее основе создан общероссийский классификатор продукции. Универсальная десятичная классификация (УДК) принята в качестве международной системы рубрикации индексами технической и гуманитарной литературы. Например, УДК 62 — техника; УДК 621 — общее машиностроение и электротехника; УДК 622 — горное дело; УДК 621.3:622 — электротехника в горном деле и т. п.

В законе не отмечены технические условия (ТУ). *Технические условия* — нормативно-технический документ по стандартизации, устанавливающий комплекс требований к конкретным типам, маркам, артикулам продукции. В ТУ содержатся требования к показателям качества в соответствии с условиями и режимом эксплуатации продукции, в том числе требования, предусматривающие различные удобства для обслуживания и ремонта изделий, повышение их безопасности. ТУ разрабатывает изготовитель, когда национальный стандарт или стандарт организации нецелесообразен, или необходимо дополнить или ужесточить требования, установленные в ГОСТах.

Статус, форма и содержание ТУ устанавливается ГОСТ Р 2.114 и правилами их согласования и утверждения (ПР 50.1.001-93). Требования к их согласованию и утверждению не регламентируются стандартами ГСС, но по ГОСТ Р 1.0-92 ТУ, на которые даются ссылки в контрактах, применяются как нормативные документы.

В ТУ входят вводная часть и такие разделы: основные параметры и (или) размеры; технические требования; требования по безопасности; комплектность; правила приемки; методы контроля (испытаний, анализа, измерений); правила маркировки, транспортирования и хранения; указания по эксплуатации; гарантии изготовителя.

Обозначения ТУ присваивает разработчик продукции и оно содержит: индекс ТУ; четырехразрядный код класса продукции по ОКП и разделенный тире трехразрядный регистрационный номер; как правило, восьмизначный код предприятия по ОКПО, являющегося держателем подлинника, и две последние цифры года утверждения документа (например: ТУ 2145-170-34267369-99, где 2145 — группа продукции по ОКП, 170 — трехразрядный регистрационный номер, 34267369 — код предприятия по ОКПО, 99 — год утверждения).

Проекты ТУ перед утверждением согласовываются с потребителями или заказчиками продукции и другими заинтересованными организациями. При этом проверяется, не противоречат ли они действующим в стране стандартам и другим ТУ. Утверждает ТУ изготовитель (разработчик технических условий), как правило, без ограничения срока действия. Ограничение срока действия ТУ устанавливают по согласованию с предприятием-заказчиком (потребителем). После утверждения ТУ подлежат государственной учетной регистрации. Сведения о ТУ публикуются в ежемесячных изданиях Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии.

4. Объектами *стандартов организаций* могут быть характеристики продукции, а также принципы, нормы и правила в области организации различных сторон деятельности организации. Широкое применение эти стандарты получили в нашей стране с середины 80-х годов

прошлого века для регламентации деятельности в комплексных системах управления качеством продукции.

16.6. Национальный орган Российской Федерации по стандартизации, технические комитеты по стандартизации

Настоящий Федеральный закон устанавливает следующие органы Российской Федерации по стандартизации, технические комитеты по стандартизации.

1. Национальный орган Российской Федерации по стандартизации (далее — национальный орган по стандартизации):

- Правительство Российской Федерации определяет орган, уполномоченный на исполнение функций национального органа по стандартизации.

- национальным органом по стандартизации выполняется опубликование национального стандарта на русском языке в печатном издании и в информационной системе общего пользования в электронно-цифровой форме.

2. Технические комитеты по стандартизации, в состав которых на паритетных началах и добровольной основе могут включаться представители федеральных органов исполнительной власти, научных организаций, саморегулируемых организаций, общественных объединений предпринимателей и потребителей.

Порядок создания и деятельности технических комитетов по стандартизации утверждается национальным органом по стандартизации. Заседания технических комитетов по стандартизации являются открытыми.

Национальный орган Российской Федерации по стандартизации выполняет научно-техническую, организационную и представительскую функции. В рамках научно-технической функции основной задачей национального органа по стандартизации является обеспечение соответствия национальной системы стандартизации интересам национальной экономики, состоянию материально-технической базы и научно-техническому прогрессу.

Организационная функция Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии реализуется созданием и координацией деятельности технических комитетов по стандартизации и последовательным выполнением мер по созданию национальных стандартов и их внедрению в практику:

- принятие программы разработки национальных стандартов;
- организация экспертизы национальных стандартов;
- утверждение национальных стандартов;
- организация опубликования и распространения национальных стандартов;
- учет документов в области стандартизации и обеспечение их доступности;
- утверждение изображения знака соответствия национальным стандартам.

Представительская функция национального органа по стандартизации заключается в разработке международных стандартов и в работе международных организаций, осуществляющих деятельность в области стандартизации.

В соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 2 июня 2003 г. № 316 «О мерах по реализации Федерального закона «О техническом регулировании» Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии определено органом, уполномоченным исполнять функции национального органа по стандартизации» Российской Федерации по стандартизации. В своей деятельности он руководствуется Конституцией Российской Федерации, Федеральными законами, указами Президента Российской Федерации, постановлениями Правительства Российской Федерации, а также «Положением о Федеральном агентстве по техническому регулированию и метрологии».

Настоящий закон не регламентирует принадлежность какому-либо ведомству печатного издания, в котором может быть осуществлено опубликование национального стандарта. В совокупности с требованием о публикации стандарта в информационной системе общего пользования в электронно-цифровой форме это создает предпосылки для беспрепятственного ознакомления с национальными стандартами всех заинтересованных лиц.

Важнейшими инстанциями на пути прохождения проекта национального стандарта, предусмотренных законом этапов его разработки, являются технические комитеты по стандартизации. В них осуществляется экспертиза проектов национальных стандартов, оказывающая решающее влияние на решение Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии об утверждении или отклонении проекта стандарта. Порядок создания и деятельности технических комитетов по стандартизации утверждает Федеральное

агентство по техническому регулированию и метрологии. Заседания технических комитетов по стандартизации являются открытыми.

Контрольные вопросы

1. Каковы основные цели принятия Федерального закона «О техническом регулировании»?
2. Каковы нормативные документы технического регулирования?
3. Что такое технические регламенты? Цели их применения.
4. Что означает понятие «стандартизация»?
5. Каковы основные цели стандартизации?
6. Каковы принципы стандартизации?
7. Какие документы используются в области стандартизации?
8. Каковы категории и виды стандартов?
9. В чем заключается принцип предпочтительности в стандартизации?
10. Что собой представляет стандарты организации?
11. Какие существуют основные международные организации в сфере стандартизации?
12. Какие существуют органы РФ в сфере стандартизации?

Лекция 17. Сертификация и подтверждение соответствия

17.1. Общие сведения о сертификации и подтверждении соответствия

В условиях современного рынка продавец, чтобы реализовать продукцию, обращает внимание на те ее товарные свойства, которые больше всего интересуют потребителя, а это далеко не всегда показатели безопасности. Поэтому основные издержки изготовителя при обеспечении качества продукции идут на достижение товарных характеристик, а затраты на поддержание безопасности продукции он готов минимизировать. Приобретатель тоже не очень заинтересован оплачивать расходы на охрану окружающей среды. Вместе с тем эффективность создания либо продукции, либо услуг (в том числе и образовательных) определяется двум параметрами: «качество» и «цена». Цена, безусловно, отражает качество. Спрос на продукцию и услуги определяется соотношением цена/качество. В конкурентной борьбе побеждает тот, у кого при сопоставимой цене выше качество.

Повышению качества продукции способствует конкуренция между производителями, которые, как правило, выходят на рынок для решения прежде всего своих задач, а не для удовлетворения потребностей приобретателя. Вместе с тем для успеха на рынке решающую роль играет качество и конкурентоспособность продукции.

Приобретатель не всегда может безошибочно выбрать качественный товар из-за недостатка полной и достоверной информации, а главное, из-за отсутствия необходимых знаний и технической возможности проверить декларируемые продавцом свойства продукции. Вполне удовлетворительная на вид продукция может оказаться некачественной, поскольку ее потребительские свойства зависят от многих факторов: качества исходного сырья, технологии изготовления и т. д. Приобретатель может рассчитывать *лишь* на свой *опыт, субъективное суждение* и гарантии продавца. К тому же, постоянно расширяющийся рынок, новые технологии изготовления продукции могут опережать накапливаемый приобретателем опыт. Не имея возможности доподлинно выяснить все достоинства и недостатки товара, приобретатель вынужден доверять в основном только марке фирмы-изготовителя. Но и это не всегда гарантия правильного выбора, поскольку возможна фальсификация товаров под известную фирму, особенно там, где плохо работает механизм защиты авторских прав и товарных знаков. Ошибка приобретателя в оценке качества продукции может привести к сбою конкуренции.

Защитить приобретателя от недобросовестности производителя и продавца некачественной или фальсифицированной продукции призваны подтверждение соответствия и сертификация. Это предусмотрено в новом законе, где выделены два важных положения:

- введение обобщающего понятия, принятого в международной практике, «Подтверждение соответствия» как документальное удостоверение соответствия продукции или иных объектов, процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнения работ или оказания услуг требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров;
- введение «Знака обращения» на российский рынок товаров и услуг. Основанием для получения знака является зарегистрированная декларация о соответствии или сертификат соответствия.

Термин «сертификация» произошел от слова «сертификат» (фр. *certificat*, лат. “*certum*” — верно и “*facere*” — делать), что означает «сделано верно». Как таковая, сертификация появилась очень давно. Ремесленники в древних городах каким-либо способом помечали свои изделия, чтобы удостоверить свое авторство. Таким подтверждением являлось, например, клеймо мастера на изделии. Свидетельством качества товара часто выступало просто заявление мастера, если он имел высокую и безупречную репутацию среди покупателей.

Собственно термин «сертификация» в общепринятой международной терминологии определяется как *установление соответствия*. Впервые он был сформулирован и определен Комитетом по сертификации (СЕРТИКО) ИСО и включен в Руководство № 2 ИСО (ИСО/МЭК 2) версии 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 определенным стандартам, техническим условиям или другим нормативным документам. При этом под сертификатом соответствия (сертификатом) понимался выдаваемый в соответствии с правилами системы сертификации документ, удостоверяющий соответствие объекта требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров конкретному стандарту или другому нормативному документу.

Применяемая в настоящее время нормативная база включает несколько вариантов систем сертификации, отличающиеся объемом и содержанием сертификационных работ. Во всех вариантах предусмотрено выполнение определенных аттестационных и контрольных проверок, при положительных результатах которых сертифицируемой продукции может быть выдан соответствующий *сертификат качества*.

Методологической основой построения основных систем сертификации являются Федеральный закон «О техническом регулировании», закон «О защите прав потребителей» и нормативные документы ИСО, МЭК, Системы сертификатов, Международной организации законодательной метрологии и пр. Другими основополагающими законами, регулирующими деятельность по сертификации в России, являются Закон Российской Федерации «Об обеспечении единства измерений», Федеральный Закон Российской Федерации «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», Федеральный Закон Российской Федерации «Об основах охраны труда в Российской Федерации».

17.2. Цели подтверждения соответствия

Подтверждение соответствия осуществляется **в целях:**

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

Как следует из определения понятия подтверждения соответствия (ст. 2 настоящего закона), его главная цель — документальное удостоверение соответствия продукции, работ или услуг требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров. Кроме документального удостоверения, продукция, соответствующая национальному стандарту, маркируется знаком соответствия, а продукция, соответствующая техническому регламенту, — знаком обращения на рынке. Эти два знака главным образом и определяют возможность достижения целей производства продукции и оказания услуг — содействие приобретателям в выборе продукции, работ, услуг. Подтверждение соответствия является основным документом, способствующим повышению конкурентоспособности продукции, работ, услуг на российском и международном рынках.

Подтверждение соответствия стимулирует создание условий для обеспечения свободного перемещения и реализации товаров внутри страны, а также для осуществления международного экономического, научно-технического сотрудничества и международной торговли.

17.3. Принципы подтверждения соответствия

Подтверждение соответствия осуществляется на основе **принципов**:

- доступности информации о порядке осуществления подтверждения соответствия заинтересованным лицам;
- недопустимости применения обязательного подтверждения соответствия к объектам, в отношении которых не установлены требования технических регламентов установления перечня форм и схем обязательного подтверждения соответствия в отношении определенных видов продукции в соответствующем техническом регламенте;
- уменьшения сроков осуществления обязательного подтверждения соответствия и затрат заявителя;
- недопустимости принуждения к осуществлению добровольного подтверждения соответствия, в том числе в определенной системе добровольной сертификации;
- защиты имущественных интересов заявителей, соблюдения коммерческой тайны в отношении сведений, полученных при Осуществлении подтверждения соответствия;
- недопустимости подмены обязательного подтверждения соответствия добровольной сертификацией.

Подтверждение соответствия разрабатывается и применяется равным образом и в равной мере независимо от страны и (или) места происхождения продукции, осуществления процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнения работ и оказания услуг, видов или особенностей сделок и (или) лиц, которые являются изготовителями, исполнителями, продавцами, приобретателями. Сформулированные в статье принципы направлены на достижение целей подтверждения соответствия. Законом устанавливается обязанность лиц, осуществляющих подтверждение соответствия, обеспечивать доступность информации о действующем порядке подтверждения соответствия для всех заинтересованных лиц, принимать меры по сокращению сроков осуществления обязательного подтверждения соответствия и затрат заявителя.

Для тех видов продукции, на которые распространяется конкретный специальный технический регламент, формы и схемы обязательного подтверждения соответствия должны содержаться в этом техническом регламенте.

Настоящим законом не допускается применение обязательного, подтверждения соответствия к тем объектам, на которые не установлены требования технических регламентов, более того, недопустимо принуждение и к осуществлению добровольного подтверждения соответствия. Этот принцип закрепляет свободу действий производителя, который может в тех случаях, когда на производимую им продукцию распространяется действие национального стандарта, не подтверждать соответствие. Однако в условиях конкурентного рынка производитель тем самым может поставить себя в экономически невыгодную ситуацию.

Если на объект установлены требования технических регламентов, они не могут подтверждаться добровольной сертификацией.

Лицу, осуществляющему подтверждение соответствия, могут стать известными конфиденциальные сведения, составляющие коммерческую тайну, например, планируемые объемы выпуска продукции и рынки сбыта, намечаемые усовершенствования продукции. Закон обязывает защищать имущественные интересы заявителя, соблюдать коммерческую тайну.

Подтверждение соответствия продукции и услуг техническим регламентам обязательно, поскольку продукция, подлежащая обязательному подтверждению соответствия, может выпускаться в обращение только после процедуры осуществления подтверждения соответствия. Подтверждение соответствия, как обязательного, так и добровольного, должно осуществляться по правилам, относящимся одинаково ко всем объектам подтверждения

соответствия, не зависимо от того, где они изготовлены или осуществлены, кем и на основе каких документов.

17.4. Формы подтверждения соответствия

Федеральный закон «О техническом регулировании» предусматривает на территории Российской Федерации что подтверждение соответствия может носить добровольный или обязательный характер.

Добровольное подтверждение соответствия осуществляется в форме добровольной сертификации.

Обязательное подтверждение соответствия осуществляется в формах: принятия декларации о соответствии (далее — декларирование соответствия), обязательной сертификации.

Порядок применения форм обязательного подтверждения соответствия устанавливается настоящим Федеральным законом. Применяемые формы подтверждения соответствия приведены на рис. 17.1.

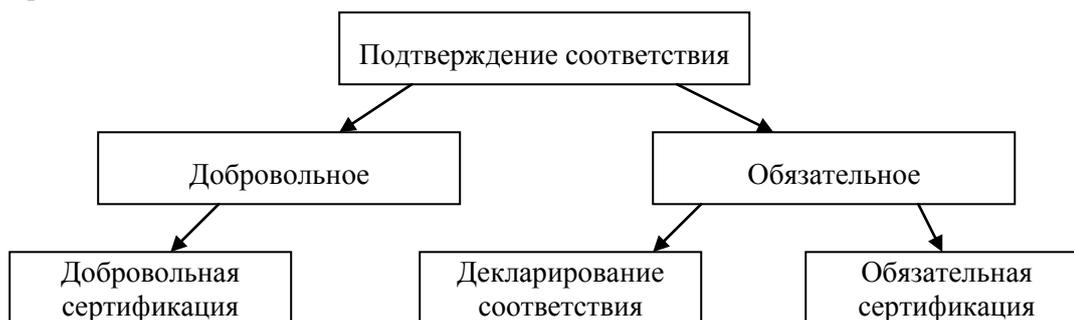


Рис. 17.1 Формы подтверждения соответствия

Добровольное подтверждение соответствия носит форму добровольной сертификации.

Обязательное подтверждение соответствия продукции и услуг является одной из составляющих механизма оценки их безопасности. Для проведения подтверждения соответствия конкретной продукции (услуги) необходимо наличие требований, установленных в нормативном документе, и возможности представить необходимые для уверенности в ее безопасности доказательства.

Добровольное подтверждение соответствия осуществляется по инициативе заявителя на условиях договора между заявителем и органом по сертификации. Добровольное подтверждение соответствия может осуществляться для установления соответствия национальным стандартам, стандартам организаций, системам добровольной сертификации, условиям договоров.

Объектами добровольного подтверждения соответствия являются продукция, процессы производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, работы и услуги, а также иные объекты, в отношении которых стандартами, системами добровольной сертификации и договорами устанавливаются требования.

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.

17.5. Добровольное подтверждение соответствия

Добровольное подтверждение соответствия осуществляется в форме добровольной сертификации.

Система добровольной сертификации может быть создана юридическим лицом и (или) индивидуальным предпринимателем или несколькими юридическими лицами и (или) индивидуальными предпринимателями. Лицо или лица, создавшие систему добровольной сертификации, устанавливают перечень объектов, подлежащих сертификации, и их характеристик, на соответствие которым осуществляется добровольная сертификация, правила выполнения предусмотренных данной системой добровольной сертификации работ и порядок их оплаты, определяют участников данной системы добровольной сертификации. Системой добровольной сертификации может предусматриваться применение знака соответствия.

Система добровольной сертификации может быть зарегистрирована федеральным органом исполнительной власти по техническому регулированию.

Для регистрации системы добровольной сертификации в федеральном органе исполнительной власти по техническому регулированию представляются:

- свидетельство о государственной регистрации юридического лица и (или) индивидуального предпринимателя;
- правила функционирования системы добровольной сертификации, которыми предусмотрены положения п. 2 настоящей статьи;
- изображение знака соответствия, применяемое в данной системе добровольной сертификации, если применение знака соответствия предусмотрено, и порядок применения знака соответствия;
- документ об оплате регистрации системы добровольной сертификации.

Регистрация системы добровольной сертификации осуществляется в течение пяти дней с момента представления документов, предусмотренных настоящим пунктом для регистрации системы добровольной сертификации, в федеральный орган исполнительной власти по техническому регулированию. Порядок регистрации системы добровольной сертификации и размер платы за регистрацию устанавливаются Правительством Российской Федерации. Плата за регистрацию системы добровольной сертификации подлежит зачислению в федеральный бюджет.

Отказ в регистрации системы добровольной сертификации допускается только в случае непредставления документов, предусмотренных п. 3 настоящей статьи, или совпадения наименования системы и (или) изображения знака соответствия с наименованием системы и (или) изображением знака соответствия зарегистрированной ранее системы добровольной сертификации. Уведомление об отказе в регистрации системы добровольной сертификации направляется заявителю в течение трех дней со дня принятия решения об отказе в регистрации этой системы с указанием оснований для отказа.

Отказ в регистрации системы добровольной сертификации может быть обжалован в судебном порядке.

Федеральный орган исполнительной власти по техническому регулированию ведет единый реестр зарегистрированных систем добровольной сертификации, содержащий сведения о юридических лицах и (или) об индивидуальных предпринимателях, создавших системы добровольной сертификации, о правилах функционирования систем добровольной сертификации, которыми предусмотрены положения закона, знаках соответствия и порядке их применения. Федеральный орган исполнительной власти по техническому регулированию должен обеспечить доступность сведений, содержащихся в едином реестре зарегистрированных систем добровольной сертификации, заинтересованным лицам. Порядок ведения единого реестра зарегистрированных систем добровольной сертификации и порядок

предоставления сведений, содержащихся в этом реестре, устанавливаются федеральным органом исполнительной власти по техническому регулированию.

В настоящем законе отмечается широкий спектр объектов добровольного подтверждения соответствия: продукция и связанные с продукцией процессы, работы и услуги, а также иные объекты, в отношении которых стандартами, системами добровольной сертификации и договорами устанавливаются требования.

Добровольное подтверждение соответствия осуществляется органами по сертификации, которые проводят подтверждение соответствия, т. е. выдают заявителю документальное удостоверение соответствия в виде сертификатов соответствия и права на применение знака соответствия. Орган по сертификации может приостанавливать или прекращать действие выданных им сертификатов соответствия.

Создать систему добровольной сертификации может юридическое лицо и (или) индивидуальный предприниматель или несколько юридических лиц и (или) индивидуальные предприниматели, Закон определяет минимальный состав требований к лицам, создающим систему добровольной сертификации. Эти лица должны:

- установить перечень объектов, подлежащих сертификации, и их характеристик;
- установить правила выполнения работ по сертификации и порядок их оплаты;
- определить состав участников создаваемой системы добровольной сертификации.

Участниками системы добровольной сертификации могут быть:

- орган по сертификации; испытательные лаборатории (центры);
- организации, осуществляющие сертификацию систем качества;
- заявители.

В последние годы большое внимание уделяется управлению качеством промышленной продукции, в том числе в процессе ее изготовления. Разработанные стандарты предусматривают выполнение комплекса работ на предприятии (организации), которые повышают уверенность потребителя в том, что поставляемая продукция будет соответствовать заявленному качеству.

В настоящее время в Российской Федерации действует и зарегистрирована в Государственном реестре система сертификации систем качества и производств, получившая краткое название «Регистр систем качества». Этот регистра представляет собой систему сертификации, построенную в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации (пока без учета влияния Федерального закона «О техническом регулировании»), правилами по сертификации, национальными стандартами, а также международными и европейскими правилами и процедурами (Международными стандартами ИСО серии 14000, серии 9000 и др.) В рамках данной системы сертификации осуществляются:

- сертификация систем качества;
- сертификация производств;
- инспекционный контроль за, сертифицированными системами качества и производствами;
- международное сотрудничество в области сертификации систем качества в интересах взаимного признания ее результатов.

При такой сертификации должны быть обеспечены:

- добровольность;
- беспристрастный доступ к участию в процессах сертификации;
- объективность оценок;
- воспроизводимость результатов оценок;
- конфиденциальность;
- информативность;
- специализация органов по сертификации систем качества (производства);
- проверка выполнения требований, предъявляемых к продукции: (услуге) в законодательно регулируемой сфере;

- достоверность доказательств со стороны заявителя соответствия системы качества нормативным требованиям.

Объекты сертификации, сертифицированные в системе добровольной сертификации, могут маркироваться знаком соответствия системы добровольной сертификации. Порядок применения такого знака соответствия устанавливается правилами соответствующей системы добровольной сертификации.

17.6 Обязательное подтверждение соответствия

Обязательное подтверждение соответствия осуществляется в формах:

- принятия декларации о соответствии (далее — декларирование соответствия),
- обязательной сертификации.

Обязательное подтверждение соответствия проводится только в случаях, установленных соответствующим техническим регламентом, и исключительно на соответствие требованиям технического регламента.

Декларирование соответствия осуществляется по одной из следующих схем:

принятие декларации о соответствии на основании собственных доказательств;

принятие декларации о соответствии на основании собственных доказательств, доказательств, полученных с участием органа по сертификации в (или) аккредитованной испытательной лаборатории (центра) (далее — третья сторона).

Схема декларирования соответствия с участием третьей стороны устанавливается в техническом регламенте в случае, если отсутствие третьей стороны приводит к недостижению целей подтверждения соответствия.

Обязательная сертификация осуществляется органом по сертификации на основании договора с заявителем. Схемы сертификации, применяемые для сертификации определенных видов продукции, устанавливаются соответствующим техническим регламентом.

Соответствие продукции требованиям технических регламентов подтверждается сертификатом соответствия, выдаваемым заявителю органом по сертификации.

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;
- информацию о документах, представленных заявителем в орган по сертификации в качестве доказательств соответствия к продукции требованиям технических регламентов;
- срок действия сертификата соответствия.

Срок действия сертификата соответствия определяется соответствующим техническим регламентом. Форма сертификата соответствия утверждается федеральным органом исполнительной власти по техническому регулированию.

Необходимость подтверждения соответствия путем проведения обязательной сертификации устанавливает соответствующий технический регламент, содержащий схемы сертификации, применяемые для объектов, на которые распространяется данный технический регламент.

Обязательную сертификацию могут проводить только государственные органы управления или аккредитуемые ими организации и она проводится по требованиям, установленным Федеральными законами — техническими регламентами.

Схемы сертификации, содержащиеся в техническом регламенте, могут различаться как по их доказательности, так и по объему необходимых контрольных и инспекционных действий и стоимости. Заявитель имеет право выбирать схему сертификации, поскольку он заинтересован в том, чтобы быть уверенным в соответствии продукции требованиям технических регламентов, то не обязательно основным критерием выбора должна быть стоимость.

Сертификат соответствия продукции требованиям технических регламентов выдается заявителю органом по сертификации после проведения контрольных действий, предусмотренных схемами сертификации, при условии получения положительных результатов, на основании которых установлено соответствие продукции требованиям технических регламентов. Сертификат содержит сведения о заявителе, изготовителе, органе по сертификации, выдавшем сертификат, объекте сертификации, проведенных испытаниях и представленных доказательствах соответствия, установленных техническим регламентом. Набор подобных сведений достаточен для установления факта сертификации объекта при осуществлении контроля органом по сертификации и при государственном контроле.

Обязательная сертификация осуществляется органом по сертификации, аккредитованным в порядке, установленном Правительством Российской Федерации.

Орган по сертификации:

привлекает на договорной основе для проведения исследований (испытаний) и измерений испытательные лаборатории (центры), аккредитованные в порядке, установленном Правительством Российской Федерации (далее — аккредитованные испытательные лаборатории (центры));

осуществляет контроль за объектами сертификации, если такой контроль предусмотрен соответствующей схемой обязательной сертификации и договором;

ведет реестр выданных им сертификатов соответствия;

информирует соответствующие органы государственного контроля (надзора) за соблюдением требований технических регламентов о продукции, поступившей на сертификацию, но не прошедшей ее;

приостанавливает или прекращает действие выданного им сертификата соответствия;

обеспечивает предоставление заявителям информации о порядке проведения обязательной сертификации;

устанавливает стоимость работ по сертификации на основе утвержденной Правительством Российской Федерации методики определения стоимости таких работ.

Федеральный орган исполнительной власти по техническому регулированию ведет единый реестр выданных сертификатов соответствия. Порядок ведения единого реестра выданных сертификатов соответствия, порядок предоставления содержащихся в едином реестре сведений и порядок оплаты за предоставление содержащихся в указанном реестре сведений устанавливаются Правительством Российской Федерации.

Исследования (испытания) и измерения продукции при осуществлении обязательной сертификации проводятся аккредитованными испытательными лабораториями (центрами). Аккредитованные испытательные лаборатории (центры) проводят исследования (испытания) и измерения продукции в пределах своей области аккредитации на условиях договоров с органами по сертификации.

Органы по сертификации не вправе предоставлять аккредитованным испытательным лабораториям (центрам) сведения о заявителе.

Аккредитованная испытательная лаборатория (центр) оформляет результаты исследований (испытаний) и измерений соответствующими протоколами, на основании которых орган по сертификации принимает решение о выдаче или об отказе в выдаче сертификата соответствия. Аккредитованная испытательная лаборатория (центр) обязана обеспечить достоверность результатов исследований (испытаний) и измерений.

Структура системы сертификации, определяемая настоящим Федеральным законом, не предусматривает наличия центральных органов по сертификации, которые в соответствии с

действовавшим законом «О сертификации продукции и услуг» выполняли организующую и координирующую роль в возглавляемых ими системах сертификации.

Законом им предоставляется самостоятельность при условии выполнения требований, установленных правилами по аккредитации. Порядок аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров) устанавливается и регламентируется Правительством Российской Федерации.

Основная задача органов по сертификации — выдача сертификатов соответствия.

Для решения этой задачи орган по сертификации организует проведение исследований (испытаний) и измерений привлекая для этого аккредитованные испытательные лаборатории (центры) на договорной основе. Для сведения заявителей орган по сертификации предоставляет информацию о порядке проведения сертификации и устанавливает стоимость работ по сертификации.

После выдачи сертификата орган по сертификации осуществляет контроль за объектами сертификации, если он предусмотрен схемой сертификации, приостанавливает или прекращает действие выданного им сертификата, если обнаружатся нарушения требований технического регламента, на соответствие которому осуществлялась сертификация, ведет реестр выданных сертификатов.

Сведения о выданных сертификатах орган по сертификации обязан передавать в Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (федеральный орган исполнительной власти по техническому регулированию), который ведет единый реестр выданных сертификатов. Закон вменяет органам по сертификации обязанность информирования органов государственного контроля (надзора) о продукции, поступившей на сертификацию, но не прошедшей ее.

Обязанности аккредитованных испытательных лабораторий и центров как организаций, работающих в технической области, существенно не изменились. Их главной задачей является проведение объективных исследований, испытаний и измерений характеристик продукции и выдача достоверных результатов в виде соответствующих протоколов в орган по сертификации.

На основании этих протоколов орган по сертификации принимает решение о выдаче или об отказе в выдаче сертификата соответствия заявителю. Отношения между органом по сертификации и испытательными лабораториями (центрами) договорные. Закон запрещает органам по сертификации предоставлять испытательным лабораториям и центрам сведения о заявителе, что повышает объективность результатов испытаний.

Продукция, соответствие которой требованиям технических регламентов подтверждено в порядке, предусмотренном настоящим Федеральным законом, маркируется знаком обращения на рынке. Изображение знака обращения на рынке устанавливается Правительством Российской Федерации. Данный знак не является специальным защищенным знаком и наносится в информационных целях.

Маркировка знаком обращения на рынке осуществляется заявителем самостоятельно любым удобным для него способом.

17.7. Права и обязанности заявителя в области обязательного подтверждения соответствия

Заявитель вправе:

- выбирать форму и схему подтверждения соответствия, предусмотренные для определенных 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 Российской Федерации.

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 о соответствии;
- 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 истек 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.

17.8. Условия ввоза на территорию РФ продукции, подлежащей обязательному подтверждению соответствия и признание результатов подтверждения соответствия

Для помещения продукции, подлежащей обязательному подтверждению соответствия, под таможенные режимы, предусматривающие возможность отчуждения или использования этой продукции в соответствии с ее назначением на таможенной территории Российской Федерации, в таможенные органы одновременно с таможенной декларацией заявителем либо уполномоченным заявителем лицом представляются декларация о соответствии или сертификат соответствия либо документы об их признании.

Представление указанных документов не требуется в случае помещения продукции под таможенный режим отказа в пользу государства. Для целей таможенного оформления продукции списки продукции, на которую распространяется действие абзаца первого настоящего пункта, с указанием кодов Товарной номенклатуры внешнеэкономической деятельности утверждаются Правительством Российской Федерации на основании технических регламентов.

Продукция, подлежащая обязательному подтверждению соответствия, ввозимая на таможенную территорию Российской Федерации и помещаемая под таможенные режимы, которыми не предусмотрена возможность ее отчуждения, выпускается таможенными органами Российской Федерации на территорию Российской Федерации без представления указанных документов о соответствии.

Закон запрещает реализацию импортной продукции, подлежащей обязательной сертификации, без сертификата, выданного и признанного в установленном порядке. Импортная продукция, на которую распространяется действие технических регламентов,

должна иметь подтверждение соответствия по тем же правилам, что и продукция российских производителей.

В случае помещения продукции под таможенный режим отказа в пользу государства представление соответствующих документов не требуется. Списки продукции, содержащие коды Товарной номенклатуры внешнеэкономической деятельности (ТН ВЭД), утверждаются Правительством Российской Федерации. Товарная номенклатура внешнеэкономической деятельности принята в качестве основы системы регулирования внешнеэкономической деятельности, в том числе таможенной статистики. Коды ТН ВЭД являются обязательными реквизитами унифицированных форм документации при регистрации участников внешнеэкономической деятельности, лицензировании, квотировании, декларировании товаров, внешнеторговой статистической отчетности, таможенной статистике и в других документах и основан на «Гармонизированной системе описания и кодирования товаров» и «Комбинированной номенклатуре БЭС».

Исключением из правила о необходимости подтверждения соответствия является продукция, которая не поступает в торговлю.

Правительство Российской Федерации определяет порядок ввоза импортируемой продукции, на которую требуется представление декларации о соответствии или сертификата соответствия, включающий срок хранения товаров под таможенным контролем, правила заполнения соответствующих реквизитов таможенной декларации, а также действия должностных лиц таможенных органов.

Полученные за пределами территории Российской Федерации документы о подтверждении соответствия, знаки соответствия, протоколы исследований (испытаний) и измерений продукции могут быть признаны в Российской Федерации.

С целью сокращения времени и материальных затрат, необходимых для подтверждения соответствия, международным договором в Российской Федерации могут предусматриваться меры доверия к результатам, полученным при подтверждении соответствия, осуществленном в стране-импортере. В этом случае документы о подтверждении соответствия, знаки соответствия, протоколы исследований (испытаний) и измерений могут быть признаны в нашей стране.

Контрольные вопросы

1. Что обозначает понятие «сертификация»?
2. Каковы цели подтверждения соответствия?
3. Каковы основные принципы и формы подтверждения соответствия?
4. Когда осуществляется добровольное подтверждение соответствия?
5. Когда осуществляется обязательное подтверждение соответствия?
6. Когда применяют обязательную сертификацию?
7. Как организуется обязательная сертификация?
8. Каковы права и обязанности заявителя в области обязательного подтверждения соответствия?
9. Каковы условия ввоза на территорию РФ продукции, подлежащей обязательному подтверждению соответствия?

ЛИТЕРАТУРА

1. Метрология и электрорадиоизмерения в телекоммуникационных системах: Учебник для вузов / В.И. Нефедов, В.И. Хахин, Е.В. Федорова и др.; Под ред. В.И. Нефедова. – М.: Высш. шк., 2005
2. Метрология и электрорадиоизмерения в телекоммуникационных системах: Учебник для вузов / В.И. Нефедов, В.И. Хахин, Е.В. Федорова и др.; Под ред. В.И. Нефедова. – М.: Высш. шк., 2001
3. Метрологическое обеспечение систем передачи, Учебное пособие для вузов/ Б.П. Хромой, В.С. Серебрин, А.Л. Сенявский и др.; Под ред. проф. Б.П. Хромого – М.: Радио и связь, 1991-392с.
4. Метрология, стандартизация и измерения в технике связи. Учебное пособие для вузов/ Б.П. Хромой, А.В. Кандинов, А.Л. Сенявский и др.; Под ред. проф. Б.П. Хромого – М.: Радио и связь, 1986-424с.
5. ГОСТ 8.009-84. Нормирование и использование метрологических характеристик средств измерений. РД50-453-84. Методический материал по применению ГОСТ 8.009-84. Издательство стандартов 1988г.
6. Федеральный закон «О техническом регулировании» от 27.12. 2002 года № 184 - ФЗ.
7. Сергеев А.Г., Крохин В.В. Метрология. Учебное пособие для вузов. - М.: ЛОГОС, 2001-408с.
8. Крылова Г.Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии: Учебник для вузов.- 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ЮНИТИ - ДАНА, 2000-711с.
9. Мирский Г.Я. Электронные измерения. -М.: Радио и связь, 1986- 440с.
10. Кушнир В.Д. Электроизмерения.- М.: Радио и связь, 1985-368с.
11. Кушнир В.Д. Электроизмерения.-Л.: Энергоатомиздат., 1983-320с.
12. Шишкин И.Ф. Метрология, стандартизация и управление качеством.-М.: Издательство стандартов, 1990.
13. Кушнир Ф.В., Савенко В.Г., Верник С.М. Измерения в технике связи.- М.: Связь, 1976.
14. Дворяшин Б.В. Основы метрологии и радиоизмерения. -М.: Радио и связь, 1992. Методы измерений в системах связи. И.Г. Бакланов. М.: Радио и связь. ИТЦ «Эко-Тренз», 1999 г.
15. Технологии измерений в первичной сети. Части 1 и 2. И.Г. Бакланов. М.: Радио и связь. ИТЦ «Эко-Тренз», 2000г.