# Кафедра «Управление качеством »

Основы метрологии

# УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

для студентов обучающихся по специальности 19.02.10

«19.03.02 Продукты питания из растительного сырья»

# ВВЕДЕНИЕ

Метрология, стандартизация являются составляющими качества про- дукции, услуги, процесса. Качество – это совокупность характеристик объ- екта (продукции, процесса, услуги), относящихся к его способности удовле- творять установленные и предполагаемые потребности. В настоящее время, в условиях перенасыщенности товарами необходимо гарантировать потре- бителю соответствие товара определённому уровню качества, указанному в нормативном документе (стандарте, инструкции, рецептуре и т. п.). Такое подтверждение даётся после проведения процедуры подтверждения соот- ветствия, которая проводится на основании нормативной документации (стандартов, технических условий, санитарных правил и норм) с помощью средств измерений (приборов, датчиков, мер).

В пособии отражены основные понятия метрологии; задачи стандарти- зации, ее экономическую эффективность; формы подтверждения соответ- ствия; основные положения систем (комплексов) общетехнических и орга- низационно-методических стандартов; терминология и единицы измерения величин в соответствии с действующими стандартами и международной си- стемой единиц СИ

Пособие может быть использовано для подготовки специалистов, вла- деющих профессиональными компетенциями в области общественного пита- ния, а также с целью освоения ФГОС СПО третьего поколения.

Пособие предназначено для студентов, обучающихся по специальности

19.02.10 Технология продукции общественного питания.

# Раздел 1. Основы стандартизации

* 1. **Предмет и задачи дисциплины**

# История развития МСС и особенности современной метро- логии

На всем пути развития человеческого общества метрология, стандарти- зация и сертификация осознанно или неосознанно были основой взаимоот- ношений между людьми

В глубокой древности люди имели дело с мерами и весами, употребляя для этого подручными средствами. До сих пор используются такие природ- ные единицы как карат – при оценке драгоценных камней, что означает го- рошина; гран – в фармацевтической промышленности – «зерно», а также антропометрические единицы – дюйм (палец), фут (ступня), вершок (длина фаланги указательного пальца).

Однако, учитывая существенную степень различия антропологических характеристик, такие единицы приводили к большим погрешностям изме- рения. Поэтому еще в глубокой древности люди стали задумываться о со- блюдении единства. История развития Метрологии и стандартизации пред- ставлена в таблице 1.1.

Таблица 1.1. – История развития Метрологии и стандартизации

|  |  |
| --- | --- |
| Год | Основные характеристики |
| 4 в до н.э. | В городе – государстве Херсонесе Таврическом введен институт  магистратов, которые присматривали за соблюдением мер и ре- гулировали их |
| 5 в до н.э. | Создан институт астиномов, которые клеймили контрольные гири, мерную посуду после проверки на соответствие эталонам.  (изделия из камня) |
| 16 в. | Введение первых стандартов в России (медные меры), которые  использовались только внутри страны |
| 17-18 в. | При Петре 1 разрабатывались технические условия для проверки качества экспортируемого товара, а также произведено согласо-  вание русских и английских мер |
| 1842 г. | Принято «Положение о мерах и весах». Создано первое прове- рочное учреждение – Депо образцовых мер и весов- основными задачами которого стали хранение эталонов и создание на их ос-  нове образцовых мер и распространение их по стране. |
| 1893 г | Образована Главная палата мер и весов, которую возглавлял Д.И. Менделеев. Подписана международная метрологическая конвен-  ция, в соответствии с которой Россия получила платиноиридие- вые эталоны подтвержденных сертификатами |

|  |  |
| --- | --- |
| 1918 г. | Создание Бюро по стандартизации, которое позже переимено- вано в Комитет по стандартизации. Появление метрической си-  стемы в России |
| 1954 г. | Создан Комитет стандартов, мер и измерительных приборов при  совете министров СССР |
| 1970 г. | Преобразование Комитета в Государственный комитет Совета  министров СССР по стандартам (Госстандарт) |
| 20 мая  2004 г. | Преобразование Госстандарта в Федеральное агентство по тех-  ническому регулированию и метрологии |

# Основные цели, задачи и принципы метрологии и стандарти- зации

МСС следует рассматривать как инструменты технического регулиро- вания. Техническое регулирование в государстве осуществляется в соответ- ствии со следующими принципами:

1. Единство правил установления требований к продукции, методам и процессам производства, хранения и реализации.
2. Соответствие технического регулирования интересам национальной экономики, состоянию материально-технической базы и уровню НТР.
3. Независимость органов по аккредитации, органов по сертификации от изготовителей, продавцов и покупателей
4. Единая система и единство правил аккредитации

**Стандартизация** – это самостоятельное направление в области сотруд- ничества между производителями и потребителями продукции, которое определяется соглашениями о последовательном улучшении качества про- дукции, повышении надежности изделий при разумных ценам, обеспечении безопасности потребителя и защите ОС, совместимости и взаимозаменяемо- сти товаров.

**Сертификаци**я является одной из наиболее эффективных форм обес- печения качества продукции или услуг, а также их конкурентоспособности на внутреннем и внешнем рынках. Современные формы сертификации обес- печивают:

* + гарантию качества продукции (услуг) путем предотвращения попада- ния на рынок продукции, не соответствующей требованиям нормативной документации
  + предотвращение импорта продукции, не отвечающей требованиям нормативных документов
  + замещение импортной продукции высококачественной отечественной
  + защиту изготовителя от конкуренции с поставщиками несертифици- рованной продукции
  + расширение рекламных возможностей поставщика
  + стабильное качество конечной продукции

Для официального подтверждения того, что метрологические инстру- менты прошли соответствующую поверку, эти приборы пломбируют или клеймят. Клеймение означает, что поверенный прибор соответствует кон- структивным и метрологическим характеристикам.

Ускоренному внедрению сертификации в промышленности в РФ спо- собствовали две причины:

1. Переход страны на рыночные отношения, конкурентная борьба пред- приятий за потребителя на рынке, необходимость повышения качества и до- кументального подтверждения
2. Большой поток некачественных товаров на рынок.

ции

# Вопросы и задания для самопроверки

1. Охарактеризуйте основные этапы развития метрологии и стандартиза-
2. Каковы принципы метрологии и стандартизации?
3. Что изучает метрология?
4. Что изучает стандартизация?
5. Что такое сертификация?
6. Каковы современные формы сертификации?
   1. **Обеспечение качества и безопасности товаров и услуг**

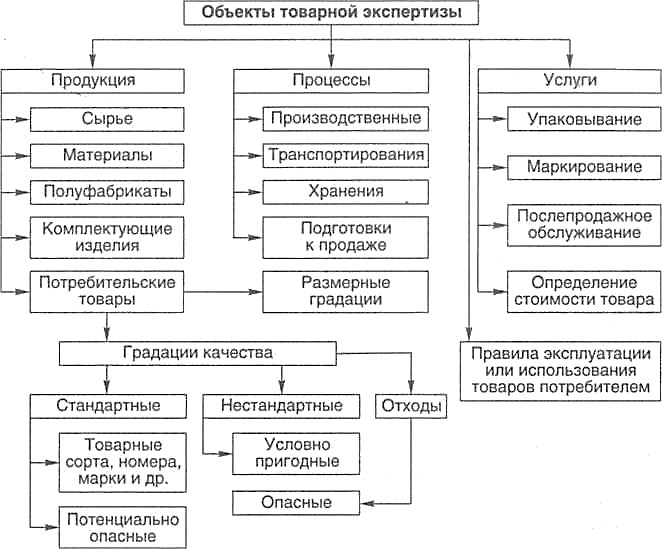
**как основная цель деятельности по техническому регулированию, стандартизации, метрологии и подтверждению соответствия**

* + 1. **Характеристика требований к качеству продукции**

Деятельность в области стандартизации, метрологии и подтверждения соответствия направлена на обеспечение качества процессов и продукции.

Понятие качества включает три элемента: объект, характеристики, по- требности.

*Первый элемент – объект качества*, которым могут быть продукция, процесс, организация или отдельное лицо, а также любая комбинация из них.



*Продукция* – результат деятельности, представленный в материально- вещественной форме и предназначенный для дальнейшего использования в хозяйственных и иных целях.

*Товар* – любая вещь, свободно отчуждаемая, переходящая от одного лица к другому по договору купли-продажи. Товар – это все, что может удо- влетворять потребность или нужды и предлагается рынку с целью привле- чения внимания, приобретения, использования или потребления.

*Услуга* – результат непосредственного взаимодействия исполнителя и потребителя, а также собственной деятельности исполнителя по удовлетво- рению потребности клиента.

*Второй элемент качества* – *характеристики*. Товары и услуги обла- дают совокупностью отличительных свойств – характеристик. Характери- стики могут быть качественными (например, запах и вкус пищевого про- дукта, вежливость и профессионализм продавца) и количественными (ско- рость автомобиля, белизна фарфоровой посуды и др.).

*Третий элемент* – *требования*. Заданные требования могут быть обя- зательными для выполнения или добровольными.

*Обязательные требования* – требования к объекту технического регу- лирования, которые необходимо выполнять в Российской Федерации в силу закона или согласно другим условиям.

Объектом требований является, прежде всего, безопасность продук- ции. Другим объектом является энергоэффективность продукции. Указан- ное

Обязательные требования устанавливаются:

* к отдельным видам продукции, на которые распространяется действие технических регламентов, принятых в Российской Федерации;
* в отношении тех видов продукции, которые вошли в перечни продук- ции, утвержденные постановлением Правительства РФ, и в отношении ко- торых не вступили в действие технические регламенты.

В отношении отдельных видов продукции Правительством РФ вво- дятся обязательные требования, содержащиеся в технических регламентах государств *—* участников Таможенного союза или в документах Европей- ского союза.

*Добровольные требования* – требования к объекту технического регу- лирования, которые подлежат выполнению в связи с желанием поставщика (исполнителя). Подтверждение соответствия добровольному требованию может быть осуществлено в рамках системы добровольной сертификации.

*Качество продукции* – совокупность свойств продукции, обусловлива- ющих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответ- ствии с ее назначением.

*Показатель качества продукции* – количественная характеристика од- ного или нескольких свойств продукции, входящих в ее качество, рассмат- риваемая применительно к определенным условиям ее создания и эксплуа- тации или потребления.

Требования к качеству: назначения, эргономики, ресурсосбережения, надежности, экологичности, технологичности, эстетичности.

*Требования назначения* – требования, устанавливающие свойства про- дукции, определяющие ее основные функции, для выполнения которых она предназначена (производительность, точность, калорийность, быстрота ис- полнения услуги и др.): а) функциональную пригодность; б) состав и струк- туру сырья и материалов; в) совместимость и взаимозаменяемость.

*Требования эргономики* – требования согласованности конструкции из- делия с особенностями человеческого организма для обеспечения удобства пользования.

*Требования ресурсосбережения* – требования экономного использова- ния сырья, материалов, топлива, энергии и трудовых ресурсов.

В ФЗ о техническом регулировании обеспечение энергоэффективности продукции представлено как одно из целей принятия технических регламен- тов.

*Требования надежности* – сохранение во времени в установленных пределах всех параметров, характеризующих способность выполнять требу- емые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортирования.

*Требования технологичности* – приспособленность продукции к изго- товлению, эксплуатации и ремонту с минимальными затратами при задан- ных показателях качества.

*Требования эстетичности* – требования к способности продукции или услуги выражать художественный образ, социально-культурную значи- мость в чувственно воспринимаемых человеком признаках формы (цвет, пространственная конфигурация, качество отделки изделия или помеще- ния).

Положения стандарта, регламента, содержащие требования, которые должны быть удовлетворены, называются *нормами*. Если норма содержит количественную характеристику, то применяют термин «норматив».

# Характеристика требований к безопасности продукции

*Безопасность – состояние, при котором отсутствует недопустимый риск, связанный с причинением вреда* жизни или здоровью граждан, имуще- ству физических или юридических лиц, государственному или муниципаль- ному имуществу, окружающей среде, жизни или здоровью животных и рас- тений.

В ФЗ о техническом регулировании детализируются требования по без- опасности: безопасность излучений; биологическая безопасность; взрыво- безопасность; механическая безопасность; пожарная безопасность; про- мышленная безопасность; термическая безопасность; химическая безопас- ность; электрическая безопасность; ядерная и радиационная безопасность; электромагнитная совместимость в части обеспечения безопасности прибо- ров и оборудования.

Безопасность достигается также применением фитосанитарных и вете- ринарно-санитарных мер.

*Фитосанитарные* – обязательные для исполнения требования и проце- дуры, устанавливаемые в отношении продукции растительного происхож- дения, которая по своей природе и (или) своему способу переработки может создавать риск проникновения на территорию РФ и (или) распространения вредных организмов.

*Ветеринарно-санитарные меры* – обязательные для исполнения требо- вания и процедуры, направленные на предупреждение заноса заразных бо- лезней животных из иностранных государств, выпуск безопасных в ветери- нарном отношении продуктов животноводства и защиту населения от бо- лезней, общих для человека и животных.

Оценка соответствия требованиям безопасности не ограничивается со- поставлением фактического значения показателей безопасности с нормати- вами – необходимы анализ и оценка риска нарушения нормативов безопас- ности.

Риск – это вероятность причинения вреда жизни или здоровью граждан, имуществу физических или юридических лиц, государственному или муни- ципальному имуществу, окружающей среде, жизни или здоровью животных и растений с учетом тяжести этого вреда.

Риск – сочетание вероятности события и его последствий.

Вредный организм – растение любого вида, сорта или биологического типа, животное или болезнетворный организм любого вида, расы, биологи- ческого типа, способные нанести вред растениям или продукции раститель- ного происхождения (Федеральный закон от 15.07.2000 № 99-ФЗ «О каран- тине растений»).

В управлении риском наиболее эффективны *предупреждающие дей- ствия*. Например, для обеспечения безопасности автомобиля необходимо повышенное внимание к дорожной обстановке (как потенциальному источ- нику опасности), применение подушек безопасности.

Требования к безопасности в качественной форме задаются в законах. Конкретные требования по безопасности с указанием степени риска уста- навливаются в стандартах, гармонизированных с техническими законами (техническими регламентами).

# Оценка качества и безопасности продукции

Оценка качества – это совокупность операций, выполняемых с целью оценки соответствия конкретной продукции установленным требованиям. Требования устанавливаются в технических регламентах, стандартах, тех- нических условиях, контрактах, технических заданиях на проектирование продукции. Носителем установленных требований могут быть также стан- дартные образцы, образцы-эталоны, товары-аналоги. Невыполнение требо- вания является несоответствием. Для устранения причин несоответствия ор- ганизация осуществляет *корректирующие действия*.

Основной формой оценки является *контроль*. Любой контроль вклю- чает два элемента: получение информации о фактическом состоянии объ- екта (для продукции – о ее качественных и количественных характеристи- ках) и сопоставление полученной информации с установленными требова- ниями с целью определения соответствия, т.е. получение вторичной инфор- мации.

Контроль качества продукции – контроль количественных и (или) ка- чественных характеристик продукции.

В процедуру контроля качества могут входить операции измерения, анализа, испытания.

Анализ продукции, в частности структуры и состава материалов и сы- рья, осуществляется аналитическими методами: химическим анализом, микробиологическим анализом, микроскопическим анализом и пр.

Испытания – техническая операция, заключающаяся в определении од- ной или нескольких характеристик данной продукции, процесса или услуги в соответствии с установленной процедурой.

Испытания могут быть самостоятельной формой оценки соответствия или составной частью разных процедур: контроля качества, сертификации и декларирования соответствия, ввода в эксплуатацию, товароведных иссле- дований, потребительской экспертизы и пр.

# Системы качества

Долголетний опыт борьбы за качество в нашей стране и за рубежом по- казал, что никакие разрозненные мероприятия не могут обеспечить устой- чивое улучшение качества. Эта проблема может быть решена только на ос- нове четкой системы постоянно действующих мероприятий. На протяжении нескольких десятилетий создавались и совершенствовались системы каче- ства (СК).

На современном этапе принята СК, установленная в международных стандартах, – ИСО серии 9000. Требования к СК дополняют технические требования к продукции.

Фундаментальным понятием в учении о СК является понятие «*про- цессы жизненного цикла продукции*» *(ЖЦП)*. Жизненный цикл продукции представляет собой совокупность взаимосвязанных процессов изменения состояния продукции при ее создании и использовании.

Модель обеспечения качества представлена в виде непрерывной цепи (окружности), составляющими которой служат отдельные этапы ЖЦП.

Важнейшее требование к СК состоит в том, что управление качеством должно охватывать все этапы ЖЦП.

На *этапе маркетинговых исследований* осуществляется систематиче- ская работа по изучению рынков сбыта и требований потребителей к про- дукции предприятия; условий эксплуатации продукции; возможности по- ставщиков материальных ресурсов в отношении качества и дисциплины по- ставок.

На *этапе составления технического задания* выявленные в результате маркетинговых исследований потребительские требования трансформиру- ются в технические требования. Итогом является техническое задание (за- дание технических характеристик нового изделия или услуги).

На *этапе проектирования* создаются опытный образец и техническая документация (конструкторская и технологическая документация).

В *процессе закупок* организация оценивает и выбирает поставщиков на основе их способности поставлять продукцию в соответствии с требовани- ями организации.

Процессы жизненного цикла продукции и «треугольник качества»

* + - 1. Маркетинговое исследование
      2. Составление технического задания
      3. Проектирование и разработка продукции и процесса (технологиче- ская подготовка производства)
      4. Закупки
      5. Изготовление
      6. Проверка
      7. Упаковывание
      8. Хранение
      9. Распределение и реализация (поставка)
      10. Эксплуатация (потребление, использование)
      11. Техническое обслуживание
      12. Утилизация

1-4 Обеспечение качества

5- 8 Проектирование качества

9-12 Поддержка и реализация качества

В *процессе изготовления* осуществляются отработка и проверка техно- логического процесса и овладение практическими приемами изготовления продукции со стабильными значениями показателей и в заданном объеме выпуска.

*Проверка* продукции включает в себя контроль, измерения и испытания (при необходимости), осуществляемые на всех этапах ЖЦП. Заключитель- ным этапом проверки является приемочный контроль, по результатам кото- рого должно быть подтверждено соответствие готовой продукции установ- ленным требованиям.

*Упаковывание и хранение* должны способствовать сохранению каче- ства в сфере производства и при хранении на складах.

*Распределение и реализация* составляют процесс обращения — часть ЖЦП от отгрузки ее изготовителем до получения конкретным потребите- лем. На этапе обращения решается задача поддержания сформированного при производстве качества при погрузочно-разгрузочных работах, транс- портировании, хранении на торговых складах. На этом этапе субъектом управления качеством становится персонал организации сферы услуг. При этом продолжается предоставление услуги, в частности осуществляется об- служивание потребителя услуги. Основная задача исполнителей услуги — обеспечение качества услуги и высокой культуры обслуживания.

На *этапе эксплуатации* (использования и потребления) к управлению подключается потребитель продукции.

От того, насколько грамотно он использует (эксплуатирует) продук- цию, будет, в частности, зависеть срок ее службы.

На *этапе технического обслуживания* к управлению качеством также подключается сервисная организация, которая выполняет профилактиче- ские мероприятия, ремонт и тем самым поддерживает качество изделия на этапе эксплуатации.

На *этапе утилизации* необходимо употребить с пользой вышедшее из эксплуатации изделие, в частности реализовать его качество как сырья. Кроме того, необходимо предупредить вредное воздействие использован- ной продукции на окружающую природную среду.

Ключевыми понятиями в СК являются термины: *фактор качества (безопасности*); *условия качества (безопасности*).

*Фактор —* причина, вызывающая изменение свойств продукции. Управление качеством предполагает целенаправленное воздействие на фак- торы качества, действующие как на допроизводственных стадиях (сырье, технология, конструкция), так и на послепроизводственных (хранение, транспортирование, применение, техническое обслуживание).

Интенсивность воздействия указанных объективных факторов опреде- ляется условиями качества (безопасности).

*Условия —* совокупность обстоятельств, в которых действуют факторы. К ним относятся техническая база предприятия, человеческий фактор, ста- тус предприятия и пр.

# Сущность и формы оценки соответствия

*Оценка соответствия* – прямое или косвенное соблюдение требова- ний, предъявляемых к объекту. Например, на предприятиях розничной тор- говли соблюдение требований электрической безопасности можно устано- вить: прямым способом, измеряя прочность электрической изоляции, токи утечки электрической сети и оборудования; косвенным способом — провер- кой наличия у администрации Технического отчета по безопасности элек- трического оборудования, составленного по результатам проверки магазина инспекторами Росэнерго.

Любая процедура оценки соответствия направлена на сбор доказа- тельств, позволяющих с достаточной степенью обоснованности принять ре- шение и сделать заключение о соответствии, которое фиксируется в различ- ных документах (сертификатах соответствия, лицензиях, протоколах испы- тания, актах проверки и пр.). Для более опасной продукции объем доказа- тельной базы должен быть более значительным, чем для менее опасной.

Таким образом, подтверждение соответствия является финальной ча- стью оценки соответствия.

Объектом оценки соответствия могут быть: а) продукция; б) организа- ции; в) здания и сооружения; г) услуги.

Основные формы оценки соответствия продукции

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование формы оценки | Стадия жизненного цикла продукции | Цель оценки | Продукция, для которой применяется |
| 1. Государственная регистрация | До постановки на производство (ввоза в страну) | Разрешение на производство или ввоз в страну | Новые виды продукции |
| 2.Подтверждение соответствия | До выпуска в обра- щение | Удостоверение соответствия обязательным  требованиям | Продукция, выпущенная в обращение |
| 1. Экспертиза    1. Санитарно-эпи- демиологическая экспертиза | До выпуска в обра- щение (может про- водиться до под- тверждения соот- ветствия) | Удостоверение соответствия обязательным требованиям | Продукция, подпадающая под санитарно-эпидемио- логические требования (кроме продукции, подле- жащей гос. регистрации) |
| 3.2. Товарная экс- пертиза | На стадии обраще- ния и эксплуатации | Проверка соот- ветствия требова- ниям стандартов и технических  условий | Потребительские товары |
| 4. Государствен- ный надзор | На стадии обраще- ния | Проверка соот- ветствия обяза- тельным требова-  ниям | Продукция, находящаяся в обращении |

Носителями обязательных требований являются технические регла- менты, национальные стандарты и санитарные правила и нормы. При товар- ной экспертизе оценивается соответствие как обязательным, так и добро- вольным требованиям.

# Вопросы и задания для самопроверки

1. Укажите элементы, составляющие категорию качества.
2. Любая ли количественная характеристика является показателем качества?
3. Перечислите требования к качеству продукции.
4. Почему требования предупреждения действий, вводящих в заблуждение, являются обязательными?
5. Какие два критерия определяют величину риска продукции?
6. Укажите на звенья цепочки действий, составляющих сущность управле- ния риском.
7. Какие два элемента составляют процедуру «контроль качества продук- ции»?
8. Приведите примеры контроля: а) количественных характеристик продук- ции; б) качественных характеристик продукции.
9. Какие этапы составляют процедуру испытаний?
10. В чем состоит основное требование к процедуре проведения испытания?
11. Как называется процедура подтверждения компетентности испытатель- ных лабораторий?
12. Приведите примеры оценки соответствия продукции установленным требованиям: а) прямым способом; б) косвенным способом.
13. Назовите этапы жизненного цикла продукции.
14. Термины «фактор качества (безопасности)» и «условия качества (без- опасности)» являются синонимами?

# Техническое законодательство как основа деятельности по стан- дартизации, метрологии и подтверждению соответствия

# Общая характеристика технического регулирования

Эффективно работающий мировой рынок – это экономическое про- странство, в котором свободно перемещаются через границы государств то- вары, капитал, трудовые ресурсы, информация туда, где для них складыва- ются более выгодные условия. Создание такого рынка возможно, если гос- ударство будет осуществлять функцию регулирования в отношении объек- тов и субъектов.

Безопасность продукции – главный приоритет системы технического регулирования. Если объектом регулирования является продукция, то регу- лирование заключается в поддержании определенного значения параметров безопасности с помощью технических средств.

Регулирование в отношении субъектов – это упорядочение отношений между ними как участниками работ по управлению параметрами объектов. Техническое регулирование как частный случай управления проявля-

ется прежде всего в принятии государством мер, направленных на устране- ние технических барьеров.

Под *техническим барьером* понимаются различия в требованиях наци- ональных и международных (зарубежных) стандартов, приводящие к до- полнительным по сравнению с обычной коммерческой практикой затратам средств и (или) времени для продвижения товаров на соответствующий ры- нок.

Так, в начале 2003 г. в Нью-Йорке была отозвана из торговых точек партия российского молока «Можайское» и «Милая Мила», так как в про- дуктах был обнаружен сульфамид – вещество, способное вызвать у человека

аллергическую реакцию. Причина – в различии требований национальных стандартов. Хотя российские ГОСТы на пищевые продукты в целом жестче, но тест на сульфамид ими не был предусмотрен (в связи с этим инцидентом велись переговоры о закупке соответствующего испытательного оборудова- ния).

Приведенный пример иллюстрирует естественный «технический» ба- рьер. Но в практике очень много было искусственно создаваемых техниче- ских барьеров для России, не являющейся до последнего времени членом ВТО. Очень часто они возникают из-за отсутствия соглашений о взаимном признании результатов оценки соответствия. Например, к нашей бытовой технике (автомобилям, холодильникам), поступающей на европейский ры- нок, часто предъявляют по отдельным характеристикам более жесткие тре- бования, чем к продукции других европейских стран, несмотря на наличие сертификатов соответствия, выданных международно признанными орга- нами по сертификации и признаваемых в странах ЕС.

Поэтому Россия, как и все другие страны, должна разрабатывать про- граммы по преодолению барьеров в торговле, тем более что реализация дан- ных программ дает огромный экономический эффект.

Задача государственного регулирования не ограничивается обеспече- нием свободного перемещения товаров, как этого требует бизнес. Оно должно быть направлено на предотвращение появления опасных товаров на рынке в соответствии с требованиями граждан и общества (значение без- опасности рассмотрено в предыдущей главе).

*Отсюда важнейшей задачей государства является разработка и реа- лизация комплекса мер, обеспечивающих баланс между безопасностью по- ступающей на рынок продукции и ее свободным перемещением к потреби- телям.*

Государство в рамках технического регулирования должно осуществ- лять три основные группы регулирующих мер.

*Первая группа* — меры, основанные на законодательстве об ответствен- ности за безопасность поставляемой продукции. Это законодательство фор- мируется на базе законов о защите прав потребителей. Эта группа мер во многом определяет, насколько жесткими будут меры регулирования, при- нимаемые правительством по отношению к изготовителям.

Основным принципом рассматриваемой части законодательства должна быть *неотвратимость ответственности* изготовителя, а также той организации в цепи «изготовитель – продавец – потребитель», по вине которой к потребителю поступила опасная продукция или произошло иска- жение информации об ее фактических характеристиках.

*Вторая группа* – регулирующие меры, осуществляемые государством для достижения поставленных им целей в области безопасности продукции.

Средством достижения этих целей являются:

* технические регламенты (а также стандарты, если они являются дока- зательной базой выполнения требований ТР);
* оценка соответствия.

Технический регламент – наиболее жесткая регулирующая мера со сто- роны государства, когда другие меры регулирования не обеспечивают без- опасности граждан и общества. Оценка соответствия (подтверждение соот- ветствия, регистрация, госнадзор и др.) позволяет установить факт соблю- дения обязательных требований.

*Третья группа* – меры, направленные на обеспечение качества и конку- рентоспособности продукции на основе использования добровольных стан- дартов и добровольной сертификации, внедрения систем качества и т.д. Эти меры реализуют хозяйствующие субъекты при минимальном вмешатель- стве государства.

Техническое регулирование – правовое регулирование отношений в об- ласти установления, применения и исполнения обязательных требований к продукции или связанным с ними процессам проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, а также в области установ- ления и применения на добровольной основе требований к продукции, про- цессам проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утили- зации, выполнению работ или оказанию услуг и правовое регулирование от- ношений в области оценки соответствия».

Судя по определению термина «техническое регулирование», на ра- боты и услуги обязательные требования устанавливаться не могут. Но при оказании ряда социально-культурных услуг (медицинских, ветеринарных и пр.), безусловно, существуют определенные риски, требующие установле- ния соответствующих норм безопасности. Такие нормы должны иметь обя- зательный характер. *Концепция ФЗ о техническом регулировании в части работ и услуг представляется ошибочной.*

В этом определении просматриваются его главные элементы – право- вое регулирование в трех областях:

* установление, применение и исполнение обязательных требований к продукции и процессам ЖЦП;
* установление и применение на добровольной основе требований к продукции, процессам ЖЦП, выполнению работ или оказанию услуг;
* регулирование в области оценки соответствия.

Первый элемент реализуется через принятие и применение техниче- ских регламентов на продукцию, процессы ЖЦП и правила метрологии; второй – через стандартизацию; третий – через оценку соответствия (серти- фикацию

Цели технического регулирования:

* + защита жизни, здоровья граждан, имущества;
  + охрана окружающей среды, жизни или здоровья животных и растений;
  + предупреждение действий, вводящих в заблуждение приобретателей;
  + обеспечение энергетической эффективности Средства и методы:
  + установление обязательных требований (технические регламенты);
  + установление требований на добровольной основе (стандарты);
  + оценка соответствия: подтверждение соответствия (декларирование, сер- тификация), государственный контроль (надзор), аккредитация

Задачи:

* + компетентный выбор продукции, работ, услуг приобретателями;
  + создание условий для обеспечения свободного перемещения товаров;
  + введение инноваций;
  + достижение технической и информационной совместимости;
  + взаимозаменяемость продукции;
  + повышение конкурентоспособности продукции, работ,

*Объектами* технического регулирования, представленными в техниче- ских регламентах, являются:

* + 1. Продукция
    2. Процессы жизненного цикла продукции, непосредственно связанные с обеспечением безопасности продукции.

*Субъектами* технического регулирования являются органы власти (Правительство и министерства РФ). В соответствии с проведенной в 2004 г. административной реформой к субъектам, наделенным исполнительно- распорядительными полномочиями на федеральном уровне, относятся Пре- зидент и Правительство РФ, федеральные органы исполнительной власти (далее – ФОИВ).

Определена трехзвенная структура ФОИВ:

* + - * федеральные министерства;
      * федеральные службы;
      * федеральные агентства.

Все ФОИВ находятся в подчинении вышестоящих органов. Основными субъектами деятельности в сфере технического регулиро-

вания являются:

Министерство промышленности и торговли РФ (Минпромторг Рос- сии);

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт).

Агентство Росстандарт подчинено Минпромторгу России. Эти два ФОИВ отличаются по выполняемым функциям. Минпромторг России вы- полняет функции федерального органа по техническому регулированию. В министерстве функционирует структурное подразделение – Департамент государственной политики в области технического регулирования и метро- логии.

Минпромторг России утверждает *административные регламенты* ис- полнения Росстандартом государственных услуг (функций) – ведение феде- рального информационного фонда технических регламентов, перечня про- дукции, подлежащей обязательному подтверждению соответствия, и пр.

Росстандарт является национальным органом по стандартизации и практически (неформально – по закону) национальным органом по метро- логии. В отличие от Минпромторга России Росстандарт имеет не только центральный аппарат, но и территориальные органы в субъектах Россий- ской Федерации.

Агентство выполняет следующие функции: разрешительные (выдача лицензий); по управлению имуществом (в его ведении имеются научно-ис- следовательские институты, а также государственные метрологические службы); по оказанию услуг (метрологических); по надзору\* (надзор за со- блюдением требований технических регламентов, национальных стандар- тов, правил метрологии).

Являясь национальным органом по стандартизации, Росстандарт вы- полняет ряд задач, в том числе утверждает национальные стандарты; орга- низует публикацию и распространение национальных стандартов; представ- ляет Российскую Федерацию в международных организациях по стандарти- зации.

Техническое регулирование должно создавать основу для решения двух комплексов задач: а) регулирование внутреннего рынка: б) создание благоприятных условий для развития внешней торговли.

1. *Соответствие системы технического регулирования уровню разви- тия национальной экономики, материально-технической базы и научно- технического развития*
2. *Применение единых правил установления требований к продукции и процессам ЖЦП, а также к выполнению работ или оказанию услуг*
3. *Формирование механизма технического регулирования на основе оценки риска применения продукции*

Разработчикам ТР и производителям необходимо доказывать, что риски, относящиеся к конкретной продукции, устранимы или минимизиро- ваны.

1. *Недопустимость внебюджетного финансирования государствен- ного контроля (надзора) за соблюдением требований ТР*

Принцип направлен на исключение влияния частного капитала на дея- тельность, являющуюся по закону деятельностью государственного органа.

1. *Установление в ТР эксплуатационных характеристик продукции*

Различия одноименной продукции, произведенной по разной техноло- гии в разных странах, не станет причиной

# Понятие о технических регламентах и их применение

Технический регламент представляет собой некий законченный пере- чень основных требований, предъявляемых к одному из объектов стандар- тизации. Документами, способными менять данные этого перечня, могут быть лишь его изменения и дополнения. Кроме того, стоит отметить и то, что не любой документ, содержащий некоторые обязательные требования, может считаться техническим регламентом. Для принятия технического ре- гламента существует определенная специально созданная процедура. А также сам документ должен быть создан особым образом. Технический ре- гламент должен в обязательном порядке включать: во-первых, перечень тех товаров, процессов их производства, хранения, транспортировки, использо- вания, реализации и утилизации, в связи с наличием и обработкой которых и формируются, собственно говоря, его требования. Во-вторых, техниче- ский регламент должен содержать те самые необходимые для исполнения требования к объектам технического регулирования. Основной направлен- ностью данных требований технического регламента, согласно Закону «О техническом регулировании» (глава 2), должно стать обеспечение:

1. единства измерений;
2. электромагнитной совместимости в вопросе реализации задач без- опасности работы приборов и оборудования;
3. безопасности излучений;
4. взрывобезопасности;
5. биологической, пожарной, термической, механической, промышлен- ной, химической, электрической, ядерной и радиационной безопасности.

Также в технический регламент могут включаться некоторые другие требования, правила и формы. Например, к первым относятся требования:

1. обеспечивающие названные ранее виды безопасности;
2. способствующие поддержанию принципа единства измерений;
3. особые требования к терминологии, упаковке, этикеткам и марки- ровкам, а также к правилам их нанесения. Среди вторых следует, в первую очередь, назвать правила, идентифицирующие объект регулирования, а также формы и правила оценки соответствия. К этой же категории требова- ний можно отнести формулирование <предельных сроков оценки соответ- ствия каждого объекта регулирования>.

Согласно Закону <О техническом регламентировании> требования к товарам, процессам их производства, хранения, транспортировки, исполь- зования, реализации и утилизации, не включенные в технический регла- мент, не носят обязательный характер. Из положений вышеназванного За- кона вытекают следующие основные цели принятия технических регламен- тов:

1. защита жизни или здоровья людей, а также имущества юридических и физических лиц или имущества, находящегося в муниципальной и госу- дарственной собственности;
2. охрана окружающей среды, здоровья и жизни животных и растений;
3. предупреждение действий, вводящих в заблуждение приобретате-

лей.

Каких-либо иных целей принятия технических регламентов существо-

вать не должно.

А вот в части объяснения понятия и сущности технического регламента статья 8 Закона <О техническом регулировании> дает определение двух ви- дов технических регламентов общие и специальные. Так, требования об- щего технического регламента применяются в обязательном порядке к лю- бому виду товаров и услуг, в том числе в процессе из создания, хранения, транспортировки, использования, реализации и утилизации. А, соответ- ственно, требованиями специального технического регламента принимают во внимание технологические особенности ряда групп товаров, а также, со- ответственно, процессы их создания, хранения, транспортировки, реализа- ции, утилизации или использования. Кроме того, специальные технические регламенты могут устанавливать свои требования лишь к отдельным видам товаров, а также процессам их создания, хранения, перевозки, потребления, реализации или утилизации, в отношении которых не обеспечиваются тре- бования общеобязательных технических регламентов. Нельзя не отметить и то, что в числе специальных технических регламентов нередко выделяют особую разновидность - макроотраслевые специальные технические регла- менты, охватывающие, как правило, несколько групп однородных объектов. Так, к примеру, существует макро-отраслевый регламент, формулирующий основные требования к пищевым добавкам или же к красителям для пище- вой продукции. Однако многие исследователи считают, что данный вид тех- нического регламента нельзя назвать специальным регламентом. Как пра- вило, принято делить субъекты технического регулирования на несколько обособленных категорий:

1. **бизнес,** основным моментом участников которого становятся четко определенные правила госконтроля и игр на рынке;
2. **потребители,** основным показателем для которых служит показа- тель защищенности их интересов и прав;
3. **государственные органы,** задачами которых являются формирова- ние тактики и стратегии всего экономического развития страны в перспек- тиве. При этом технические нормы ими используются как своеобразные ры- чаги влияния на экономические процессы, идущие как внутри страны, так и за ее пределами;
4. **контролирующие органы,** не обладающие какими-либо собствен- ными выгодами и интересами.

Основным направлением деятельности для них должно стать обеспече- ния безопасности и защиты прав потребителей в вопросе их экологической безопасности и защиты от любых техногенных катастроф. Для обеспечения оптимального решения поставленных перед государством задач при Эконо- мическом управлении президента РФ были сформированы Экспертные со- веты, занимающиеся разработкой общих и специальных технических регла- ментов. По форме в содержание технического регламента должны входить такие сведения, как: перечень товаров, процессов их создания, хранения, транспортировки, использования, реализации и утилизации, в отношении коих и вырабатываются вышеозначенные требования; кроме того, форму- лируются общие правила идентификации всех объектов, подлежащих тех- ническому регулированию для решения вопросов применения технического регламента.

Также в технический регламент могут включаться другие сведения, например:

* 1. правила и формы оценки соответствия, определяемые с учетом сте- пени риска;
  2. предельные сроки оценки соответствия для каждого объекта техни- ческого регулирования;
  3. обязательные требования к упаковке, маркировке и этикеткам, тер- минологии, а также необходимые правила их нанесения.

Согласно Закону <О техническом регулировании> не включенные в технические регламенты требования не носят обязательный характер. Также технический регламент может включать требования к характеристикам то- варов, процессам их производства, применения, хранения, транспорти- ровки, реализации и утилизации, но не может включать какие-либо требо- вания в отношении конструктивных особенностей товара, кроме ситуаций, когда из-за отсутствия таких требований к конструкции существует возмож- ность возникновения рисков нанесения вреда. Исходя из этого положения, технические регламенты могут включать в список требований специальные требования к маркировке, этикеткам, упаковке и терминологии, а также к правилам их нанесения, что в будущем поможет увеличить степень защи- щенности отдельных групп граждан, как, например: дети, несовершенно- летние, беременные женщины, кормящие матери, инвалиды, пенсионеры.

Кроме того, в технических регламентах могут устанавливаться мини- мальные необходимые меры из области ветеринарии и фитосанитарии в от- ношении товаров, ввозимых из опасных зон или стран с ограничением им- портного оборота с нашей страной. Данные меры ветеринарной и фитоса- нитарной безопасности вырабатываются при учете полученных научных данных, а также при рассмотрении других документов, предоставляемых Международными организациями.

Речь идет о международных стандартах, рекомендациях. В качестве оценочного критерия по вопросам риска могут использоваться оценочные

критерии международных стандартов, а также рекомендации международ- ных организаций, в число которых входят российские представители, рас- пространенность болезней и вредителей, применяемые поставщиками меры по борьбе с вредителями и болезнями, условия экологии, макроэкономиче- ские последствия, связанные с возможностью нанесения вреда, масштабы расходов, необходимых для профилактики причинения вреда. Основой для создания проектов технических регламентов могут служить Международ- ные и (или) национальные стандарты.

# Вопросы и задания для самопроверки

1. Что понимается под техническим барьером?
2. Какие регулирующие меры предпринимаются государством в рамках Технического регулирования?
3. Что называется техническим регулированием?
4. Назовите элементы технического регулирования.
5. Цели, задачи, средства и методы ТР.
6. Субекты и объекты ТР.
7. Охарактеризуйте основные субъекты деятельности в сфере ТР.
8. Какие комплексные задачи решает техническое регулирование?
9. Что представляет собой технический регламент?
10. Какие требования к объектам ТР должен содержать технический ре- гламент?
11. Какие сведения могут быть включены в технический регламент?

# Методологические основы стандартизации

# Краткая история развития стандартизации

С развитием человеческого общества непрерывно совершенствовалась трудовая деятельность людей. Это проявлялось в создании различных пред- метов, орудий труда, новых трудовых приемов. При этом люди стремились отбирать и фиксировать наиболее удачные результаты трудовой деятельно- сти с целью их повторного использования. Применение в Древнем мире еди- ной системы мер, строительных деталей стандартного размера, водопровод- ных труб стандартного диаметра – это примеры деятельности по стандарти- зации, которая на современном научном языке именуется как "достижение оптимальной степени упорядочения в определенной области посредством установления положений для всеобщего и многократного использования...". В эпоху Возрождения в связи с развитием экономических связей между государствами начинают широко использоваться методы стандартизации. Так, в связи с необходимостью строительства большого количества судов в

Венеции начала осуществляться сборка галер из заранее изготовленных де- талей и узлов (был использован метод унификации).

В период перехода к машинному производству имели место такие впе- чатляющие достижения стандартизации, как, например, создание францу- зом Лебланом в 1785 г. 50 оружейных замков, каждый из которых был при- годен для любого из одновременно изготовленных ружей без предваритель- ной подгонки (пример достижения взаимозаменяемости и совместимости); с целью перехода к массовому производству в Германии на королевском оружейном заводе был установлен стандарт на ружья, по которому калибр последних был определен в 13,9 мм; в 1845 г. в Англии была введена си- стема крепежных резьб, и тогда же в Германии была стандартизирована ши- рина железнодорожной колеи.

Началом международной стандартизации можно считать принятие в 1875 г. представителями 19 государств Международной метрической кон- венции и учреждение Международного бюро мер и весов.

Первые упоминания о стандартах в России отмечены во времена прав- ления Ивана Грозного, когда были введены для измерения пушечных ядер стандартные калибры - кружала. Петр I, стремясь к расширению торговли с другими странами, не только ввел технические условия, учитывающие по- вышенные требования иностранных рынков к качеству отечественных това- ров, но и организовал правительственные бракеражные комиссии в Петер- бурге и Архангельске. В обязанность комиссий входила тщательная про- верка качества экспортируемого Россией сырья (древесины, льна, пеньки и др.).

Началом развития стандартизации в нашей стране следует считать вве- дение метрической системы мер и весов. В 1925 г. был создан первый цен- тральный орган по стандартизации - Комитет по стандартизации при Совете Труда и Обороны. Основными задачами Комитета были организация руко- водства работой ведомств по разработке ведомственных стандартов, а также утверждение и опубликование стандартов. Была введена категория стандар- тов - ОС\*Т (общесоюзный стандарт). В 1926 г. Комитет разработал первые общесоюзные стандарты на селекционные сорта пшеницы, чугун, прокат из черных металлов и некоторые товары народного потребления.

В 1940 г. ЦК ВКП(б) и Совнарком СССР Постановлением от 9 июля отменили порядок утверждения стандартов наркоматами, и при Совнаркоме СССР был создан Всесоюзный комитет по стандартизации. Вместо ОС\*Тов и различных отраслевых стандартов была введена категория – государствен- ный общесоюзный стандарт (ГОСТ). В дальнейшем Всесоюзный комитет по стандартизации был преобразован в Комитет стандартов, мер и измеритель- ных приборов при Совете Министров СССР. В 1968 г. в соответствии с По- становлением СМ СССР "Об улучшении работы по стандартизации в стране" от 11 января 1965 г. впервые в мировой практике был разработан и

утвержден комплекс государственных стандартов "Государственная си- стема стандартизации" (ГСС). Согласно ГОСТ\* 1.0-68, были введены четыре категории стандартов: государственный стандарт Союза ССР (ГОСТ), рес- публиканский стандарт (РСТ), отраслевой стандарт (ОСТ), стандарт пред- приятия (СТП). Определенной вехой в развитии стандартизации явилось Постановление Совета Министров СССР от 7 января 1985 г. "Об организа- ции работы по стандартизации в СССР". В этом постановлении главной за- дачей стандартизации была названа разработка системы нормативно-техни- ческой документации, определяющей прогрессивные требования к продук- ции, правилам, обеспечивающим ее разработку, производство и примене- ние, а также контроль за правильностью использования этой документации.

В Постановлении Совета Министров СССР от 25 декабря 1990 г. N 1340 "О совершенствовании организации работы по стандартизации" опреде- лены задачи в условиях перевода экономики страны на рыночные отноше- ния и интеграции ее в мировое экономическое пространство. В постановле- нии реализованы основные положения концепции государственной си- стемы стандартизации, главная идея которой - приведение национальной системы стандартизации в соответствие с международной практикой. Ос- новными положениями постановления являются: установление в стандар- тах двух категорий требований к качеству продукции - обязательных и ре- комендуемых (к обязательным относят требования, определяющие безопас- ность, экологичность, взаимозаменяемость и совместимость продукции); переход на прямое применение в качестве государственных стандартов международных и национальных стандартов зарубежных стран, если требо- вания таких стандартов удовлетворяют потребностям народного хозяйства; переход начиная с 1991 г. на разработку государственных стандартов, как правило, силами технических комитетов по стандартизации – формирова- ний специалистов, являющихся полномочными представителями заинтере- сованных предприятий и организаций.

Образование в 1992 г. независимых государств на территории бывшего Советского Союза потребовало поиска новых форм сотрудничества этих стран в области стандартизации, метрологии и сертификации. Правитель- ства государств - участников СНГ, признавая необходимость проведения в этой области согласованной технической политики, подписали 13 марта 1992 г. Соглашение о проведении согласованной политики в области стан- дартизации, метрологии и сертификации. В соответствии с Соглашением был создан Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, в задачу которого входила организация работ по стандарти- зации (а также метрологии и сертификации) на межгосударственном уровне. Подписание Соглашения, последующая разработка государствен- ных стандартов РФ послужили началом формирования российской системы стандартизации.

Выдающимся событием в истории стандартизации явилось принятие в 1993 г. Закона РФ "О стандартизации", который определил меры государ- ственной защиты интересов потребителей посредством разработки и приме- нения нормативных документов по стандартизации.

Для периода 1992-1999 гг. характерны следующие направления разви- тия российской системы стандартизации:

* развитие межгосударственной стандартизации в соответствии с Со- глашением от 13 марта 1992 г.;
* активизация работ по гармонизации российских стандартов с между- народными в связи с необходимостью освоения o международного рынка и подготовкой к вступлению в ВТО;
* первоочередная разработка государственных стандартов на продук- цию и услуги, подлежащие обязательной сертификации;
* внедрение международных стандартов ИСО серии 9000 и создание отечественных систем качества, соответствующих этим стандартам.

# Цели, принципы и функции стандартизации

Общей целью стандартизации является защита интересов потребителей и государства по вопросам качества продукции, процессов и услуг. Со- гласно Закону РФ "О стандартизации" стандартизация как деятельность направлена на достижение следующих целей:

1. безопасность продукции, работ и услуг для окружающей среды, жизни, здоровья и имущества;
2. безопасность хозяйственных объектов с учетом риска возникновения природных и техногенных катастроф и других чрезвычайных ситуа- ций;
3. обороноспособность и мобилизационная готовность страны;
4. техническая и информационная совместимость, а также взаимозаме- няемость продукции;
5. единство измерений;
6. качество продукции, работ и услуг в соответствии с уровнем разви- тия науки, техники и технологии;
7. экономия всех видов ресурсов.

Принципы стандартизации. Стандартизация как наука и как вид дея- тельности базируется на определенных исходных положениях - принципах. Принципы стандартизации отражают основные закономерности процесса разработки стандартов, обосновывают ее необходимость в управлении народным хозяйством, определяют условия эффективной реализации и тен- денции развития.

Можно выделить семь важнейших принципов стандартизации.

1. Сбалансированность интересов сторон, разрабатывающих, изготав- ливающих, предоставляющих и потребляющих продукцию (услугу). Участ- ники работ по стандартизации, исходя из возможностей изготовителя про- дукции и исполнителя услуги, с одной стороны, и требований потребителя

- с другой, должны найти консенсус, который понимается как общее согла- сие, т. е. отсутствие возражений по существенным вопросам у большинства заинтересованных сторон, стремление учесть мнение всех сторон и сбли- зить несовпадающие точки зрения. Консенсус не предполагает полного еди- нодушия.

1. Системность и комплексность стандартизации. Системность - это рассмотрение каждого объекта как части более сложной системы. Напри- мер, бутылка как потребительская тара входит частью в транспортную тару – ящик, последний укладывается в контейнер, а контейнер помещается в транспортное средство. Комплексность предполагает совместимость всех элементов сложной системы.
2. Динамичность и опережающее развитие стандарта. 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 проис- ходящим переменам. Динамичность обеспечивается периодической провер- кой стандартов, внесением в них изменений, отменой НД.

Для того чтобы вновь создаваемый стандарт был меньше подвержен моральному старению, он должен опережать развитие общества. Опережа- ющее развитие обеспечивается внесением в стандарт перспективных требо- ваний к номенклатуре продукции, показателям качества, методам контроля и пр. Опережающее развитие также обеспечивается путем учета на этапе разработки НД международных и региональных стандартов, прогрессивных национальных стандартов других стран.

1. Эффективность стандартизации. Применение НД должно давать эко- номический или социальный эффект. Непосредственный экономический эффект дают стандарты, ведущие к экономии ресурсов, повышению надеж- ности, технической и информационной совместимости. Стандарты, направ- ленные на обеспечение безопасности жизни и здоровья людей, окружающей среды, обеспечивают социальный эффект. В целом вложение в стандартиза- цию выгодно государству: 1 руб., направленный в эту сферу, дает, как пока- зывает международная практика, 10 руб. прибыли.
2. Приоритетность разработки стандартов, способствующих обеспече- нию безопасности, совместимости и взаимозаменяемости продукции (услуг). Эта цель достигается путем обеспечения соответствия требованиям стандартов, нормам законодательства и реализуется путем регламентации и соблюдения обязательных требований государственных стандартов.

Важное требование к стандарту - это пригодность его для целей серти- фикации. Стандарты, содержащие четко выделенные по тексту обязатель- ные требования и методы их объективной проверки, являются "обязатель- ными стандартами" и отвечают указанному требованию.

1. 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 (региональ- ными) организациями, позволяет разработать стандарты, которые не со- здают препятствий в международной торговле.
2. Четкость формулировок положений стандарта. Возможность дву- смысленного толкования нормы свидетельствует о серьезном дефекте НД.

**Функции стандартизации**. Для достижения социальных и технико- экономических целей стандартизация выполняет определенные функции.

1. Функция упорядочения – преодоление неразумного многообразия объектов (раздутая номенклатура продукции, ненужное многообразие доку- ментов). Она сводится к упрощению и ограничению. Житейский опыт гово- рит: чем объект более упорядочен, тем он лучше вписывается в окружаю- щую предметную и природную среду с ее требованиями и законами.
2. Охранная (социальная) функция – обеспечение безопасности потре- бителей продукции (услуг), изготовителей и государства, объединение уси- лий человечества по защите природы от техногенного воздействия цивили- зации. Реализация этой функции позволяет достигнуть целей 1, 2, 3, отме- ченных выше.
3. Ресурсосберегающая функция обусловлена ограниченностью мате- риальных, энергетических, трудовых и природных ресурсов и заключается в установлении в НД обоснованных ограничений на расходование ресурсов.
4. Коммуникативная функция обеспечивает общение и взаимодействие людей, в частности специалистов, путем личного обмена или использования документальных средств, аппаратных (компьютерных, спутниковых и пр.) систем и каналов передачи сообщений. Эта функция направлена на преодо- ление барьеров в торговле и содействие научно-техническому и экономиче- скому сотрудничеству.
5. Цивилизующая функция направлена на повышение качества продук- ции и услуг как составляющей качества жизни (для достижения цели 6). Например, от жесткости требований государственных стандартов к содер- жанию вредных веществ в пищевых продуктах, питьевой воде, сигаретах непосредственно зависит продолжительность жизни населения страны. В этом смысле стандарты отражают степень общественного развития страны, т. е. уровень цивилизации.
6. Информационная функция. Стандартизация обеспечивает матери- альное производство, науку и технику и другие сферы нормативными доку- ментами, эталонами мер, образцами – эталонами продукции, каталогами

продукции как носителями ценной технической и управленческой инфор- мации. Ссылка в договоре (контракте) на стандарт является наиболее удоб- ной формой информации о качестве товара как главного условия договора (контракта).

1. Функция нормотворчества и правоприменения проявляется в узако- нивании требований к объектам стандартизации в форме обязательного стандарта (или другого НД) и его всеобщем применении в результате при- дания документу юридической силы. Соблюдение обязательных требова- ний НД обеспечивается, как правило, принудительными мерами (санкци- ями) экономического, административного и уголовного характера.

# Сущность стандартизации

Объект стандартизации (согласно ГОСТ\* Р 1.0) – продукция, работа, процесс и услуги, подлежащие или подвергшиеся стандартизации (рисунок 1.4.1).

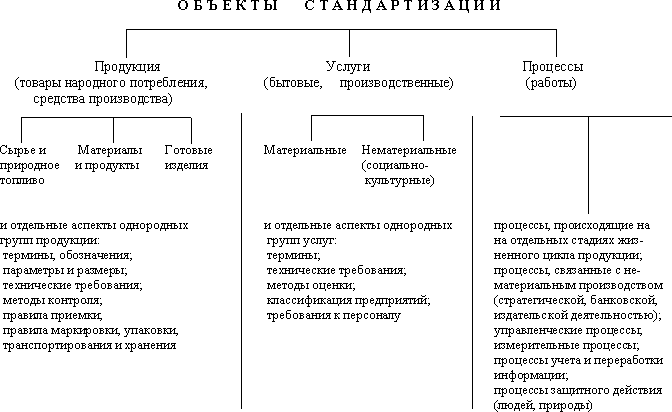


Рисунок 1.4.1 – Объекты стандартизации

В процессе трудовой деятельности специалисту приходится решать си- стематически повторяющиеся задачи: измерение\* и учет количества продук-

ции, составление технической и управленческой документации, измере- ние\*параметров технологических операций, контроль готовой продукции, упаковывание поставляемой продукции и т.д. Существуют различные вари- анты решения этих задач. Цель стандартизации – выявление наиболее пра- вильного и экономичного варианта, т.е. нахождение оптимального решения. Найденное решение дает возможность достичь оптимального упорядочения в определенной области стандартизации. Для превращения этой возможно- сти в действительность необходимо, чтобы найденное решение стало досто- янием большого числа предприятий (организаций) и специалистов. Только при всеобщем и многократном использовании этого решения существую- щих и потенциальных задач возможен экономический эффект от проведен- ного упорядочения.

На примере модели конкретного объекта рассмотрим механизм стан- дартизации (рисунок 1.4.2).

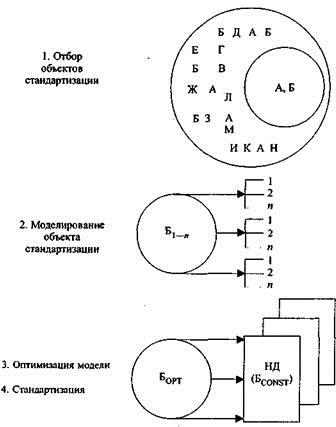


Рисунок 1.4.2. – Механизм стандартизации

Можно выделить четыре этапа работ по стандартизации.

1. Отбор объектов стандартизации. Существует определенная совокуп- ность объектов и действий с ними: А; Б; В; Г; Д; Ж; 3; И; К... Допустим, в учреждении используется определенный набор типов организационно-рас- порядительных документов – приказов, докладных записок и т.д. Некоторые из них составляются систематически, другие – в разовом порядке: А; Б; В; Г; Б; Д; А; Ж; Б; 3; А; Б;

Объектом стандартизации становятся повторяющиеся объекты – Б и А, в нашем примере – отдельные типы документов.

1. Моделирование объекта стандартизации (например, объекта Б). Нужно учесть, что процессу стандартизации подвергаются не сами объекты как материальные предметы, а информация о них, отображающая их суще- ственные стороны (признаки, свойства), т. е. абстрактная модель реального объекта. Например, для организационно-распорядительного документа та- кими признаками являются: состав реквизитов 1) наименование организа- ции, 2) наименование документа...; оформление реквизитов 1) форма, 2) со- держание ... п, месторасположение; требования к документу 1) к учету, 2) к использованию ... п, к хранению].
2. Оптимизация модели. В разных организациях варианты исполнения объекта, т. е. документа Б, могут быть разными: Б1, Б2, Б3 ... БП. В частно- сти, возможны разный состав реквизитов, различное их оформление, ис- пользование разных бланков и т.д. Задача стандартизаторов – унифициро- вать документ, отобрав наилучший вариант состава реквизитов, необходи- мый уровень оформления, оптимальный формат бланка. Оптимальное ре- шение достигается общенаучными методами и методами стандартизации (симплификация, типизация и пр.). В результате преобразования получается оптимальная модель стандартизируемого объекта.
3. Стандартизация модели. На заключительном этапе осуществляется собственно стандартизация – разработка нормативного документа (НД) на базе унифицированной модели.

Из рассмотренного механизма становится понятна сущность стандар- тизации, которая отражена в следующем стандартизированном определе- нии. Стандартизация – деятельность, направленная на достижение опти- мальной степени упорядочения в определенной области посредством уста- новления положений для всеобщего и многократного использования в отно- шении реально существующих или потенциальных задач (ИСО/МЭК 2).

Непосредственным результатом стандартизации является прежде всего нормативный документ. Применение НД является способом упорядочения в определенной области. Отсюда НД – средство стандартизации.

# Методы стандартизации

Выше была дана характеристика стандартизации как вида деятельно- сти. Но стандартизация – одновременно и комплекс методов, необходимых для установления оптимального решения повторяющихся задач и узакони- вания его в качестве норм и правил.

Метод стандартизации – это прием или совокупность приемов, с помо- щью которых достигаются цели стандартизации.

Стандартизация базируется на общенаучных и специфических мето- дах. Ниже рассматриваются широко применяемые в работах по стандарти- зации методы:

* + - 1. упорядочение объектов стандартизации;
      2. параметрическая стандартизация;
      3. унификация продукции;
      4. агрегатирование;
      5. комплексная стандартизация;
      6. опережающая стандартизация.

Упорядочение объектов стандартизации – универсальный метод в об- ласти стандартизации продукции, процессов и услуг. Упорядочение как управление многообразием связано прежде всего с сокращением многооб- разия. Результатом работ по упорядочению являются, например, ограничи- тельные перечни комплектующих изделий для конечной готовой продук- ции; альбомы типовых конструкций изделий; типовые формы технических, управленческих и прочих документов. Упорядочение как универсальный метод состоит из отдельных методов: систематизации, селекции, симплифи- кации, типизации и оптимизации.

Систематизация объектов стандартизации заключается в научно обос- нованном последовательном классифицировании и ранжировании совокуп- ности конкретных объектов стандартизации. Примером результата работы по систематизации продукции может служить Общероссийский классифи- катор промышленной и сельскохозяйственной продукции (ОКП), который систематизирует всю товарную продукцию (прежде всего по отраслевой принадлежности) в виде различных классификационных группировок и конкретных наименований продукции.

ОКП представляет собой систематизированный свод кодов и наимено- ваний продукции, являющейся предметом поставки. ОКП состоит из клас- сификационной (К- ОКП) и ассортиментной (А-ОКП) частей. Классифика- ционная часть представляет собой свод кодов и наименований классифика- ционных группировок (класс – подкласс – группа – подгруппа – вид), систе- матизирующих продукцию по определенным признакам. Ассортиментная часть – свод кодов и наименований, идентифицирующих конкретные типы, марки и т.п.

Рассмотрим пример кодового обозначения в ОКП продукции класса 54:

54 (класс) – продукция целлюлозно-бумажной промышленности;

54 6 (подкласс) – тетради школьные, обои и бумажно-беловые товары; 54 6 3 (группа) – бумажно-беловые товары;

54 6 3 1 (подгруппа) – тетради и дневники школьные;

54 6 3 1 4 (вид) – тетради для письма карандашом;

54 6 3 1 4 0001 (разновидность) – тетради для письма карандашом, пе- реплет обрезной, цельнобумажный блок из бумаги типографской мелован- ной, объем 48 л., размер 144 \* 203 мм.

В классификационной части (класс – вид) продукция проранжирована в порядке разделения множества объектов (продукция целлюлозно-бумаж- ной промышленности) по общим признакам (назначение и др.), в ассорти- ментной части – по частным признакам (конструкция и др.).

Селекция объектов стандартизации – деятельность, заключающаяся в отборе таких конкретных объектов, которые признаются целесообразными для дальнейшего производства и применения в общественном производ- стве.

Симплификация – деятельность, заключающаяся в определении таких конкретных объектов, которые признаются нецелесообразными для даль- нейшего производства и применения в общественном производстве.

Процессы селекции и симплификации осуществляются параллельно. Им предшествуют классификация и ранжирование объектов и специальный анализ перспективности и сопоставления объектов с будущими потребно- стями. Так, при разработке первого ГОСТа на алюминиевую штампованную посуду были классифицированы по вместимости выпускаемые в тот период кастрюли. Их оказалось 50 типоразмеров. Анализ показал, что номенкла- туру можно сократить до 22 типоразмеров, исключив дублирующие емко- сти. Были исключены емкости 0,9; 1,3; 1,7 л, которые оказались лишними при наличии в номенклатуре посуды вместимостью 1,0 и 1,5 л.

Типизация объектов стандартизации – деятельность по созданию типо- вых (образцовых) объектов – конструкций, технологических правил, форм документации. В отличие от селекции отобранные конкретные объекты под- вергают каким-либо техническим преобразованиям, направленным на по- вышение их качества и универсальности.

Так, в начале 60-х гг. в эксплуатации находилось (включая ранее сня- тые с производства) более 100 конструктивных разновидностей телевизо- ров. Была поставлена задача – устранить неоправданное многообразие схем. Для этого всю совокупность конструкций подвергли систематизации, в ре- зультате которой были выделены исходя из размера экрана по диагонали три варианта – схемы телевизоров с экраном 35, 47 и 59 см. В каждом вари- анте были отобраны наиболее удачные схемы, которые затем усовершен- ствованы с целью повышения безотказности и ремонтопригодности. В ре- зультате созданы типовые (унифицированные) конструкции – УНТ-35, УНТ-47, УНТ-59. Оптимизация объектов стандартизации заключается в

нахождении оптимальных главных параметров (параметров назначения), а также значений всех других показателей качества и экономичности. В отли- чие от работ по селекции и симплификации, базирующихся на несложных методах оценки и обоснования принимаемых решений, например эксперт- ных методах, оптимизацию объектов стандартизации осуществляют путем применения специальных экономико-математических методов и моделей оптимизации. Целью оптимизации является достижение оптимальной сте- пени упорядочения и максимально возможной эффективности по выбран- ному критерию.

На рисунке 1.4.3 иллюстрируется пример выбора оптимального значе- ния одного из параметров стандартизируемых изделий. Кривая 7 показывает зависимость функции потерь в случае, когда при стандартизации выбрано максимально возможное значение параметра; на кривой 2 – аналогичный случай, но в качестве стандартного выбран минимальный параметр; кривая 3 – средние суммарные потери. Оптимальное значение может быть выбрано при минимальном значении суммарной функции потерь.

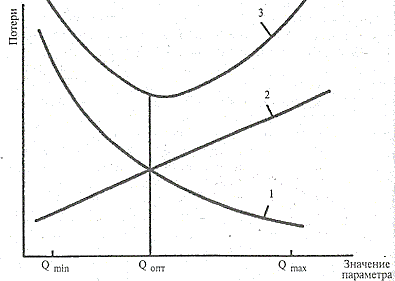


Рисунок 1.4.3 – Пример выбора оптимального значения одного из па- раметров стандартизируемых изделий

Параметрическая стандартизация. Для уяснения сущности метода рас- смотрим подробнее понятие параметра. Параметр продукции – это количе- ственная характеристика ее свойств.

Наиболее важными параметрами являются характеристики, определя- ющие назначение продукции и условия ее использования:

* размерные параметры (размер одежды и обуви, вместимость посуды);
* весовые параметры (масса отдельных видов спортинвентаря);
* параметры, характеризующие производительность машин и приборов (производительность вентиляторов и полотеров, скорость движения транспортных средств);
* энергетические параметры (мощность двигателя и пр.).

Продукция определенного назначения, принципа действия и конструк- ции, т.е. продукция определенного типа, характеризуется рядом параметров. Набор установленных значений параметров называется параметрическим рядом. Разновидностью параметрического ряда является размерный ряд. Например, для тканей размерный ряд состоит из отдельных значений ши- рины тканей, для посуды – отдельных значений вместимости. Каждый раз- мер изделия (или материала) одного типа называется типоразмером. Напри- мер, сейчас установлено 105 типоразмеров мужской одежды и 120 типораз- меров женской одежды.

Процесс стандартизации параметрических рядов – параметрическая стандартизация – заключается в выборе и обосновании целесообразной но- менклатуры и численного значения параметров. Решается эта задача с по- мощью математических методов.

При создании, например, размерных рядов одежды и обуви произво- дятся антропометрические измерения большого числа мужчин и женщин разных возрастов, проживающих в различных районах страны. Полученные данные обрабатывают методами математической статистики.

Параметрические ряды машин, приборов, тары рекомендуется строить согласно системе предпочтительных чисел – набору последовательных чи- сел, изменяющихся в геометрической прогрессии. Смысл этой системы за- ключается в выборе лишь тех значений параметров, которые подчиняются строго определенной математической закономерности, а не любых значе- ний, принимаемых в результате расчетов или в порядке волевого решения. Основным стандартом в этой области является ГОСТ\* 8032 "Предпочти- тельные числа и ряды предпочтительных чисел". На базе этого стандарта утвержден ГОСТ\*6636 "Нормальные линейные размеры", устанавливаю- щий ряды чисел для выбора линейных размеров.

ГОСТ 8032 предусматривает четыре основных ряда предпочтительных чисел:

Количество чисел в интервале 1-10: для ряда R5 - 5, RIO - 10, R20 - 20, для ряда R40 - 40.

В некоторых технически обоснованных случаях допускается округле- ние предпочтительных чисел. Например, число 1,06 может быть округлено до 1,05; 1,12 - до 1,1; 1,18 - до 1,15 или 1,20.

При выборе того или иного ряда учитывают интересы не только потре- бителей продукции, но и изготовителей. Частота параметрического ряда должна быть оптимальной: слишком "густой" ряд позволяет максимально удовлетворить нужды потребителей (предприятий, индивидуальных поку-

пателей), но, с другой стороны, чрезмерно расширяется номенклатура про- дукции, распыляется ее производство, что приводит к большим производ- ственным затратам. Поэтому ряд R5 является более предпочтительным по сравнению с рядом R10, а ряд R10 предпочтительнее ряда R20.

Применение системы предпочтительных чисел позволяет не только унифицировать параметры продукции определенного типа, но и увязать по параметрам продукцию различных видов - детали, изделия, транспортные средства и технологическое оборудование. Например, практика стандарти- зации в машиностроении показала, что параметрические ряды деталей и уз- лов должны базироваться на параметрических рядах машин и оборудова- ния. При этом целесообразно руководствоваться следующим правилом: ряду параметров машин по R5 должен соответствовать ряд размеров дета- лей по R10, ряду параметров машин по R10 – ряд размеров деталей по R20 и т.д.

В целях более эффективного использования тары для консервных ба- нок и транспортных средств для их перевозки предлагается ряд грузоподъ- емности железнодорожных вагонов и автомашин, ряд размеров контейне- ров, ящиков и отдельных консервных банок строить по ряду R5.

Унификация продукции. Деятельность по рациональному сокращению числа типов деталей, агрегатов одинакового функционального назначения называется унификацией продукции. Она базируется на классификации и ранжировании, селекции и симплификации, типизации и оптимизации эле- ментов готовой продукции. Основными направлениями унификации явля- ются:

* разработка параметрических и типоразмерных рядов изделий, машин, оборудования, приборов, узлов и деталей;
* разработка типовых изделий в целях создания унифицированных групп однородной продукции;
* разработка унифицированных технологических процессов, включая технологические процессы для специализированных производств продукции межотраслевого применения;
* ограничение целесообразным минимумом номенклатуры разрешае- мых к применению изделий и материалов.

Результаты работ по унификации оформляются по-разному: это могут быть альбомы типовых (унифицированных) конструкций деталей, узлов, сборочных единиц; стандарты типов, параметров и размеров, конструкций, марок и др.

В зависимости от области проведения унификация изделий может быть межотраслевой (унификация изделий и их элементов одинакового или близ- кого назначения, изготовляемых двумя или более отраслями промышленно- сти), отраслевой и заводской (унификация изделий, изготовляемых одной отраслью промышленности или одним предприятием).

В зависимости от методических принципов осуществления унифика- ция может быть внутривидовой (семейств однотипных изделий) и межвидо- вой или межпроектной (узлов, агрегатов, деталей разнотипных изделий).

Степень унификации характеризуется уровнем унификации продукции – насыщенностью продукции унифицированными, в том числе стандарти- зированными, деталями, узлами и сборочными единицами. Одним из пока- зателей уровня унификации является коэффициент применяемости (унифи- кации) КП, который вычисляют по формуле где n – общее число деталей в изделии, шт.; nо – число оригинальных деталей (разработаны впервые), шт. При этом в общее число деталей (кроме оригинальных) входят стандартные, унифицированные и покупные детали\*, а также детали общемашинострои- тельного, межотраслевого и отраслевого применения. Коэффициент приме- няемости можно рассчитывать применительно к унификации деталей об- щемашиностроительного (ОМП), межотраслевого (МП) и отраслевого (ОП) применения.

Согласно плану повышения уровня унификации машиностроительной продукции предусмотрено снижение доли оригинальных изделий и соответ- ственно повышение доли изделий (деталей, узлов) ОМП, МП,ОП.

Коэффициенты применяемости могут быть рассчитаны: для одного из- делия; для группы изделий, составляющих типоразмерный (параметриче- ский) ряд; для конструктивно-унифицированного ряда.

Примером использования унификации в типоразмерном ряду изделий может быть ГОСТ 26678 на параметрический ряд холодильников. В уста- новленном стандартном параметрическом ряду находятся 17 моделей холо- дильников и три модели морозильников. Коэффициент применяемости ряда составляет 85%. В ГОСТе указываются перечень составных частей, подле- жащих унификации в пределах параметрического ряда (допустим, холо- дильные агрегаты двухкамерных холодильников с объемом камеры 270 и 300 см3 и объемом низкотемпературного отделения 80 см3), и перечень со- ставных частей, подлежащих унификации в пределах одного типоразмера (например, холодильный агрегат по присоединительным размерам, конден- сатор).

Агрегатирование – это метод создания машин, приборов и оборудова- ния из отдельных стандартных унифицированных узлов, многократно ис- пользуемых при создании различных изделий на основе геометрической и функциональной взаимозаменяемости. Например, применение в мебельном производстве щитов 15 размеров и стандартных ящиков трех размеров поз- воляет получить при различной комбинации этих элементов 52 вида мебели. Агрегатирование очень широко применяется в машиностроении, ра- диоэлектронике. Развитие машиностроения характеризуется усложнением и частой сменяемостью конструкции машин. Для проектирования и изготов- ления большого количества разнообразных машин потребовалось в первую

очередь расчленить конструкцию машины на независимые сборочные еди- ницы (агрегаты) так, чтобы каждая из них выполняла в машине определен- ную функцию. Это позволило специализировать изготовление агрегатов как самостоятельных изделий, работу которых можно проверить независимо от всей машины. Расчленение изделий на конструктивно законченные агре- гаты явилось первой предпосылкой развития метода агрегатирования. В дальнейшем анализ конструкций машин показал, что многие агрегаты, узлы и детали, различные по устройству, выполняют в разнообразных машинах одинаковые функции. Обобщение частных конструктивных решений путем разработки унифицированных агрегатов, узлов и деталей значительно рас- ширило возможности данного метода. В настоящее время на повестке дня переход к производству техники на базе крупных агрегатов - модулей. Мо- дульный принцип широко распространен в радиоэлектронике и приборо- строении; это основной метод создания гибких производственных систем и робототехнических комплексов.

Комплексная стандартизация. При комплексной стандартизации осу- ществляются целенаправленное и планомерное установление и применение системы взаимоувязанных требований как к самому объекту комплексной стандартизации в целом, так и к его основным элементам в целях оптималь- ного решения конкретной проблемы. Применительно к продукции - это установление и применение взаимосвязанных по своему уровню требова- ний к качеству готовых изделий, необходимых для их изготовления сырья, материалов и комплектующих узлов, а также условий сохранения и потреб- ления (эксплуатации).

Так, при осуществлении программы комплексной стандартизации трансформаторов потребовалось помимо разработки нового ГОСТа на трансформаторы пересмотреть и создать 36 других взаимосвязанных стан- дартов, в частности стандарты на изделия и материалы, применяемые при изготовлении трансформаторов:

* электротехническую тонколистовую сталь и методы ее испытаний;
* электроизоляционный картон и методы определения его прочности и электроизоляционных свойств;
* кабельную бумагу;
* фарфоровые изоляторы, изоляционные материалы (текстолит, стек- лотекстолит).

Для обеспечения точной геометрии листов стали были разработаны и уточнены стандарты на нормы точности прокатных станов. Для обеспече- ния необходимого качества электроизоляционного картона потребовалась разработка стандарта на сульфатную облагороженную целлюлозу. Таким образом, для разработки и реализации программы комплексной стандарти- зации трансформаторов потребовалось участие многих отраслей промыш- ленности.

В связи с резким сокращением финансирования работ по стандартиза- ции в последнее десятилетие работы по комплексной стандартизации вы- полняются в очень ограниченном объеме, в основном в рамках федеральных целевых программ, которые содержат раздел по нормативному обеспече- нию качества и безопасности работ и услуг.

В настоящее время реализуется программа комплексной стандартиза- ции "Безопасность в чрезвычайных ситуациях" на 1993-2000 гг. В рамках программы (по состоянию на 01.01.98 г.) уже действует 14 ГОСТ\* Р. В раз- работке стандартов для указанной программы принимает участие около 60 организаций.

Своеобразной формой комплексной стандартизации является ком- плексная сертификация. Опережающая стандартизация. Метод опережаю- щей стандартизации заключается в установлении повышенных по отноше- нию к уже достигнутому на практике уровню норм и требований к объектам стандартизации, которые согласно прогнозам будут оптимальными в после- дующее время.

Стандарты не могут только фиксировать достигнутый уровень разви- тия науки и техники, так как из-за высоких темпов морального старения многих видов продукции они могут стать тормозом технического прогресса. 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 про- изводство которых еще не начато или находится в начальной стадии.

В 70-80-х гг. опережающие стандарты выполнялись в виде так называ- емых ступенчатых стандартов. В этих стандартах было несколько ступеней, содержащих возрастающие требования к показателям качества, а также сроки их ввода в действие.

В ступенчатых стандартах возможны пять и более ступеней. Примером "многоступенчатого" стандарта могут служить разработанные в США в конце 60-х гг. стандарты на предельно допустимое содержание основных токсичных компонентов отработанных газов, обязательное для вновь вы- пускаемых легковых автомобилей. Эти стандарты предусматривали обяза- тельное ежегодное (начиная с 1970 г.) снижение содержания в продуктах сгорания токсичных компонентов, в результате к 1975 г. они были сведены к реально достижимому минимуму.

К опережающей стандартизации можно отнести применение в стандар- тах отраслей (стандартах предприятия, стандартах общественных организа- ций) прогрессивных международных стандартов и стандартов отдельных зарубежных стран до их принятия в нашей стране в качестве государствен- ных.

Согласно ст. 16 Закона РФ "О стандартизации" государство гаранти- рует экономическую поддержку и стимулирование субъектов хозяйствен- ной деятельности, которые производят продукцию (оказывают услуги) в со- ответствии с государственными стандартами с предварительными требова- ниями на перспективу, опережающими возможности традиционных техно- логий. За рубежом существует категория "предварительных стандартов", в которых оперативно закрепляются результаты научно-исследовательских и опытно- конструкторских работ (НИОКР).

В ряде случаев опережающие стандарты влияют на организацию спе- циализированного производства совершенно новых видов продукции. Например, американские стандарты на цветное телевидение, утвержденные в 1953 г., способствовали созданию в США в 1957-1960 гг. массового про- изводства телевизоров цветного изображения.

Большим достижением международной стандартизации в конце 80-х гг. было утверждение международного стандарта на аудиокомпактный диск до начала производства самого изделия. Это позволило обеспечить полную совместимость компакт-диска с другими техническими средствами и тем са- мым избежать непроизводительных затрат.

# Вопросы и задания для самопроверки

1. Охарактеризуйте этапы развития стандартизации
2. Цели, принципы и функции стандартизации
3. Охарактеризуйте объекты стандартизации
4. Охарактеризуйте механизм стандартизации
5. Дайте характеристику методам стандартизации

# Система стандартизации в Российской Федерации

# Общая характеристика системы и этапы ее реформирования

ГСС РФ начала формироваться в 1992 г. в связи со становлением госу- дарственной самостоятельности России. Основой ГСС является фонд зако- нов, подзаконных актов, нормативных документов по стандартизации. Ука- занный фонд представляет четырехуровневую систему.

1. Техническое законодательство.
2. Государственные стандарты, общероссийские классификаторы тех- нико-экономической информации.
3. Стандарты отрасли и стандарты научно-технических и инженерных обществ.
4. Стандарты предприятий и технические условия.

Техническое законодательство является правовой основой ГСС. Оно представляет совокупность законов РФ, подзаконных актов по стандартиза- ции (постановлений Правительства РФ, приказов федеральных органов ис- полнительной власти), применяемых для государственного регулирования качества продукции, работ и услуг. По существу, это технические регла- менты I уровня. Правовую основу его составляют прежде всего законы РФ: "О стандартизации"; "Об обеспечении единства измерений"; "О сертифика- ции продукции и услуг". В перспективе техническое законодательство бу- дет интенсивно пополняться законодательными и подзаконными актами, устанавливающими требования к группам однородной продукции и услуг в целях обеспечения их безопасности для людей и окружающей среды. В це- лом законодательная база ГСС находится только в стадии становления. В ряде промышленно развитых стран национальные системы стандартизации базируются на хорошо развитом техническом законодательстве.

Нормативные документы 2 уровня представлены:

* государственными стандартами Российской Федерации;
* межгосударственными стандартами (ГОСТами), введенными в дей- ствие постановлением Госстандарта России (Госстроя России) в каче- стве государственных стандартов Российской Федерации;
* государственными стандартами бывшего Союза ССР (ГОСТ);
* правилами, нормами и рекомендациями по стандартизации;
* общероссийскими классификаторами технико-экономической и соци- альной информации.

По состоянию на 1 января 1999 г. в федеральном фонде находилось 22 тыс. государственных стандартов (ГОСТ, ГОСТ\*Р), в том числе 1400 ГОСТ\* Р. Техническими регламентами II уровня являются: государственные и межгосударственные стандарты (далее - государственные стандарты), со- держащие обязательные требования; правила по стандартизации, метроло- гии, сертификации; общероссийские классификаторы. Нормативные доку- менты III уровня представлены стандартами, сфера применения которых ограничена определенной отраслью народного хозяйства - отраслевыми стандартами (ОСТ) или сферой деятельности - стандартами научно-техни- ческих и инженерных обществ (СТО). Категория ОС\*Т введена еще в 60-е гг., поэтому их фонд является достаточно обширным (около 30 тыс.).

Категория СТО впервые введена в 1992 г. Одними из первых предста- вителей СТО явились стандарты, разработанные Российским обществом оценщиков и Научно- техническим обществом бумажной и деревообраба- тывающей промышленности. Общие требования к ОС\*Т и СТО установ- лены ГОСТ\* Р 1.4-93 "ГСС. Стандарты отраслей, стандарты предприятий, стандарты научно-технических, инженерных обществ и других обществен- ных объединений. Общие положения".

Нормативные документы IV уровня представлены НД, сфера действия которых ограничена рамками организации (предприятия) - стандартами

предприятий (СТП) и техническими условиями (ТУ). ТУ могут выступать в роли технических и нормативных документов. К НД относятся не ТУ, на которые делаются ссылки в договорах на поставляемую продукцию (оказы- ваемые услуги). По состоянию на 1 января 1996 г. действовало около 140 тыс. ТУ.

Общие требования к разработке СТП установлены вышеупомянутым ГОСТ\* Р 1.4. Характеристика стандартов разных категорий дана в подраз- деле 3.3, технических условий – 3.8. Важнейшими структурными элемен- тами ГСС являются органы и службы стандартизации; комплекс стандартов, система контроля за внедрением и соблюдением стандартов.

# Органы и службы стандартизации Российской Федерации

Органы и службы стандартизации – организации, учреждения, объеди- нения и их подразделения, основной деятельностью которых является осу- ществление работ по стандартизации или выполнение определенных функ- ций по стандартизации. Органы по стандартизации - это органы, признан- ные на определенном уровне, основная функция которых состоит в руко- водстве работами по стандартизации. Как отмечалось выше, государствен- ное управление деятельностью по стандартизации в России осуществляет Государственный Комитет Российской Федерации по стандартизации и мет- рологии (Госстандарт России). Работы по стандартизации в области строи- тельства организует Государственный комитет по строительной, архитек- турной и жилищной политике России (Госстрой России). Деятельность по стандартизации осуществляется и другими федеральными органами испол- нительной власти в пределах их компетенции. Эти органы в своих стандар- тах могут устанавливать обязательные требования к качеству продукции (работ, услуг), т. е. создавать технические регламенты. В частности, как от- мечалось выше, роль технических регламентов выполняют санитарные нормы и правила (СанПиН), вводимые Минздравом России; строительные нормы и правила (СНиП) Госстроя России, государственные образователь- ные стандарты Министерства образования Российской Федерации и пр. В дальнейшем рассматривается деятельность Госстандарта как националь- ного органа по стандартизации.

К функциям Госстандарта относятся:

* + выполнение роли заказчика разработки государственных стандартов, устанавливающих основополагающие и общетехнические требова- ния, обязательные требования (требования безопасности продукции, охраны окружающей среды, совместимости и взаимозаменяемости продукции);
  + рассмотрение и принятие государственных стандартов, а также дру- гих нормативных документов межотраслевого значения (инструкций,

методических указаний и пр.), обязательных для министерств и дру- гих органов государственного управления;

* организация работы по прямому использованию международных, ре- гиональных и национальных стандартов зарубежных стран в качестве государственных стандартов;
* обеспечение единства и достоверности измерений в стране, укрепле- ние и развитие государственной метрологической службы;
* осуществление государственного надзора за внедрением и соблюде- нием обязательных требований государственных стандартов за состо- янием и применением измерительной техники;
* руководство работами по совершенствованию систем стандартиза- ции, метрологии и сертификации;
* участие в работах по международному сотрудничеству в области стандартизации и использованию их результатов;
* издание и распространение государственных стандартов и другой нормативной документации, необходимой для информационного обеспечения работ по стандартизации.

Госстандарт осуществляет свои функции непосредственно и через со- зданные им органы. К территориальным органам Госстандарта относятся центры стандартизации и метрологии (ЦСМ), которых на территории РФ более 100 (например, в Москве, Санкт-Петербурге, в других центрах эконо- мических районов: в Нижнем Новгороде – Верхневолжский ЦСМ, в Екате- ринбурге – Уральский ЦСМ). Службы стандартизации – специально созда- ваемые организации и подразделения для проведения работ по стандартиза- ции на определенных уровнях управления – государственном, отраслевом, предприятий (организации). Российские службы стандартизации - научно- исследовательские институты Госстандарта РФ (20 институтов) и техниче- ские комитеты по стандартизации. К научно-исследовательским институтам Госстандарта, например, относятся: НИИ стандартизации (ВНИИстандарт) – головной институт в области Государственной системы стандартизации; ВНИИ сертификации продукции (ВНИИС) – головной институт в области сертификации продукции (услуг) и систем управления качеством продук- ции (услуг);

ВНИИ по нормализации в машиностроении (ВНИИНМАШ) - головной институт в области разработки научных основ унификации и агрегатирова- ния в машиностроении и приборостроении; ВНИИ комплексной информа- ции по стандартизации и качеству (ВНИИКИ) – головной институт в обла- сти разработки и дальнейшего развития Единой системы классификации и кодирования технико-экономической информации, стандартизации научно- технической терминологии. Федеральный фонд стандартов и технических условий ВНИИКИ проводит в установленном порядке учет и регистрацию стандартов и ТУ, учитывает и хранит отечественную и зарубежную НД, обеспечивает по заявкам копиями стандартов и ТУ.

Технические комитеты по стандартизации (ТК) создаются на базе ор- ганизаций, специализирующихся по определенным видам продукции (услуг) и имеющих в данной области наиболее высокий научно-техниче- ский потенциал.

Как указывалось выше, любой стандарт – продукт согласованного мне- ния всех заинтересованных в этом документе сторон (пользователей). За- дача Технического комитета (далее – ТК) заключается в обеспечении "круг- лого стола" участников разработки проекта стандарта. Поэтому в состав этих ТК включают представителей разработчиков, изготовителей, постав- щиков, потребителей (заказчиков) продукции, обществ (союзов) потребите- лей и других заинтересованных предприятий и организаций, а также веду- щих ученых и специалистов в конкретной области. ТК несут ответствен- ность за качество и сроки разрабатываемых ими проектов стандартов в со- ответствии с действующим законодательством и заключенными догово- рами на проведение этих работ.

Укажем для примера структуру и состав некоторых ТК. В ТК 389 "Оценка имущества" действуют подкомитеты (ПК): ПК 1 "Общие принципы и терминология"; ПК 2 "Оценка недвижимого имущества"; ПК 3 "Оценка движимого имущества"; ПК 4 "Оценка действующего предприятия"; ПК 5 "Оценка нематериальных благ".

В составе ТК 347 "Услуги торговли и общественного питания" два под- комитета: ПК 1 "Услуги торговли", ПК 2 "Услуги общественного питания". В состав ПК 1, например, входят представители: Министерства торговли Российской Федерации, в частности Департамента маркетинга потребитель- ского рынка; Госстандарта России; Центросоюза; Департамента потреби- тельского рынка и услуг Правительства г. Москвы; научно-исследователь- ских организаций, вузов, торговых организаций. Для организации и коорди- нации работ по стандартизации в отраслях народного хозяйства в необходи- мых случаях создают подразделения (службы) стандартизации министерств (и других органов государственного управления) и головные организации по стандартизации из числа организаций с высоким научно-техническим по- тенциалом в соответствующих областях науки и техники. Руководители предприятий непосредственно несут ответственность за организацию и со- стояние выполняемых работ по стандартизации на этих предприятиях. Предприятия создают при необходимости службы стандартизации (отдел, лабораторию, бюро), которые выполняют научно-исследовательские, опытно-конструкторские и другие работы по стандартизации

# Порядок разработки стандартов

1. СБОР ЗАЯВОК. Заявителями могут быть: государственные органы, организации, общественные объединения, научно технические общества,

предприятия, фирмы, предприниматели, которые направляют заявки в тех- нический комитет (ТК) согласно закрепленным за ними объектами стандар- тизации. В заявке обязательно должна быть обоснована необходимость раз- работки нормативного документа, не исключено также приложение к ней уже разработанного заявителем проекта стандарта.

На [основании](http://www.xumuk.ru/bse/1935.html) заявок Госстандарт РФ (Госстрой РФ) формирует годо- вой план государственной стандартизации России.

Дальнейшая работа проводится на основе договоров на разработку стандарта между заявителем и соответствующим ТК и включает следующие этапы: составление технического задания (организацией-разработчиком или ТК), разработку проекта стандарта, представление окончательного ва- рианта проекта в Госстандарт РФ (Госстрой РФ) для принятия, обновление стандарта, пересмотр и отмену стандарта.

В техническом задании определяют: сроки выполнения каждой стадии, включаемой в содержание работы в целом; содержание и структуру буду- щего стандарта и перечень требований к объекту стандартизации; список заинтересованных потенциальных потребителей этого стандарта (государ- ственные органы, предприятия, фирмы и т.п.). Отобранным для списка ор- ганизациям проект стандарта в дальнейшем, возможно, будет разослан на отзыв либо при необходимости на согласование; могут быть выделены осо- бые или дополнительные предложения заказчика нормативного документа и другие сведения, имеющие отношение к процедуре разработки, содержа- нию стандарта и др.

Процедура принятия включает обязательный анализ содержания про- екта на соответствие законодательству России, метрологическим правилам и нормам, терминологическим стандартам, а также ГОСТ Ρ 1.5-91 "ГСС. Об- щие требования к построению, изложению, оформлению и содержанию стандартов". Стандарт принимается консенсусом, после чего устанавлива- ется дата его введения в действие. Срок действия стандарта, как правило, не определяется.

1. ПЕРЕСМОТР государственного стандарта по существу является раз- работкой нового взамен действующего. Необходимость пересмотра возни- кает в том случае, если вносимые изменения связаны со значительной кор- ректировкой основных показателей качества продукции и затрагивают ее совместимость и взаимозаменяемость. При необходимости обновления стандарта ТК разрабатывает проект изменения, проект пересмотренного стандарта или предложения по отмене действующего нормативного доку- мента и вносит предложение в Госстандарт РФ (Госстрой РФ). Изменение, вносимое в стандарт на продукцию, обычно касается более прогрессивных требований к ней. Но они не должны нарушать взаимозаменяемость и сов- местимость продукции, производимой по обновленному стандарту, с вы- пускаемой по действующему.
2. ОТМЕНА стандарта может осуществляться как с заменой его новым, так и без замены. Причиной, как правило, служит прекращение выпуска продукции (оказания услуг), которая производилась по данному норматив- ному документу, либо принятие нового стандарта.

Принятие окончательных решений о внесении изменений, пересмотре и отмене государственных стандартов, а также соответствующая публика- ция в Информационном указателе стандартов находятся в ведении Госстан- дарта РФ (Госстроя РФ).

# Государственный контроль и надзор за соблюдением обяза- тельных требований стандартов

Государственный контроль и надзор за соблюдением обязательных требований государственных стандартов осуществляются в России на [осно-](http://www.xumuk.ru/bse/1935.html) [вании](http://www.xumuk.ru/bse/1935.html) Закона РФ "О стандартизации" и составляют часть государственной системы стандартизации.

К основным задачам госнадзора можно отнести:

1. предупреждение и пресечение нарушений обязательных требований государственных стандартов, правил обязательной сертификации и Закона "О единстве измерений" всеми субъектами хозяйственной деятельности;
2. предоставление информации органам исполнительной власти и об- щественным организациям по результатам проверок.

Проводят госнадзор должностные лица Госстандарта и подведомствен- ных ему центров стандартизации и метрологии, получивших статус терри- ториальных органов госнадзора, – государственные инспекторы.

Главный государственный инспектор России – Председатель Госстан- дарта РФ, а главные государственные инспекторы республик в составе РФ и других субъектов Федерации – руководители центров стандартизации и метрологии, т.е. территориальных органов госнадзора. Государственный контроль и надзор за соблюдением обязательных требований государствен- ных стандартов осуществляют также и другие организации:

* + Госторгинспекция – контроль за качеством и безопасностью потреби- тельских товаров
  + Министерство охраны [окружающей среды](http://www.xumuk.ru/biospravochnik/324.html) и природных ресурсов – государственный экологический контроль
  + Государственной санитарно-эпидемиологической службе – надзор за соблюдением санитарного законодательства при разработке, производстве, применении всех видов продукции, в том числе и импортируемой.

Проверкам в процессе госнадзора подвергается продукция (на всех ста- диях ее жизненного цикла), в том числе подлежащая обязательной сертифи- кации и импортируемая; услуги населению, виды работ, которые подлежат

обязательной сертификации; техническая документация на продукцию; де- ятельность испытательных центров, лабораторий и органов по сертифика- ции.

Основная форма государственного контроля и надзора – выборочная проверка. В процессе проверки проводятся испытания, измерительный кон- троль, технический осмотр, [идентификация](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/1587.html), другие мероприятия, обеспечи- вающие достоверность и объективность результатов. Госстандарт России устанавливает приоритетные направления госнадзора, которые прежде всего учитываются при его планировании.

Контролю подвергается образец (или [проба](http://www.xumuk.ru/bse/2226.html)), отбираемый в соответ- ствии с установленной в стандарте на данную продукцию методикой. [Иден-](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/1587.html) [тификация](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/1587.html) и технический осмотр продукции проводятся государственным инспектором с привлечением специалистов предприятия, а испытания об- разцов ([проб](http://www.xumuk.ru/bse/2226.html)) осуществляют сотрудники проверяемого субъекта хозяй- ственной деятельности под наблюдением государственного инспектора. Ре- зультаты испытания образцов распространяются на всю партию продукции, от которой они отобраны. При отсутствии у проверяемого предприятия ис- пытательной базы испытания должны проводиться в аккредитованных ис- пытательных лабораториях (центрах).

По результатам испытаний оформляется протокол испытаний, а прове- денные проверки заканчиваются составлением [акта](http://www.xumuk.ru/lekenc/154.html). На его [основании](http://www.xumuk.ru/bse/1935.html) гос- надзор выдает проверяемому субъекту предписания или постановления о применении мер воздействия за нарушения, обнаруженные в ходе контроль- ных проверок.

# Вопросы и задания для самопроверки

1. Этапы реформирования системы стандартизации
2. Дайте общую характеристику системы стандартизации
3. Назовите органы и службы стандартизации Российской Федерации
4. Функции Госстандарта
5. Каков порядок разработки стандартов?
6. Каковы основные задачи госнадзора?

# Нормативные документы по стандартизации. Виды и категории стандартов. Их обозначение

Стандарт – это нормативный документ, разработанный на основе со- глашения, утверждённого признанным органом, направленный на достиже- ние оптимальной степени упорядочения в определенной области. В стан- дарте устанавливаются для всеобщего и многократного использования об- щие принципы, правила, характеристики, касающиеся различных видов де-

ятельности или их результатов. Стандарт должен быть основан на обобщен- ных результатах научных исследований, технических достижений и практи- ческого опыта, тогда его использование принесет оптимальную выгоду для общества.

Стандарты в РФ являются обязательными в пределах установленной сферы их действия и подразделяются на следующие категории

* государственные стандарты – ГОСТ;
* отраслевые стандарты – ОСТ;
* республиканские стандарты союзных республик – РСТ;
* стандарты предприятий – СТП.

Нормативными документами по стандартизации в РФ являются:

*Государственный стандарт Российской Федерации (ГОСТ Р)* – норма- тивный документ, являющийся национальным стандартом, утвержденный Центральным органом исполнительной власти по стандартизации – Гос- стандартом России.

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

*Межгосударственный стандарт (ГОСТ)* – стандарт, принятый госу- дарствами, присоединившимися к соглашению о проведении согласованной политики в области стандартизации, метрологии и сертификации, и приме- няемый ими непосредственно.

*Международный стандарт* – стандарт, принятый Международной ор- ганизацией по стандартизации (ИСО).

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

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

*Стандарты предприятий (СТП)* – нормативный документ, утверждае- мый руководителем предприятия, объектом которого является производи- мая или используемая предприятием продукция, работы и услуги или же со- ставляющие организации и управления производством.

*Стандарты общественных объединений (СТО***)** (под общественными объединениями могут пониматься научно-технические или инженерные об- щества) представляют собой нормативные документы, разрабатываемые для различных инновационных видов продукции, работ и услуг; нетрадици- онных методов научных исследований, испытаний экспертизы; новых стра- тегий управления производством.

*Общероссийские классификаторы технико-экономической и социаль- ной информации* – нормативные документы, регламентирующие распреде- ление информации согласно установленной классификации. Применение данного типа нормативных документов является обязательным для созда- ния Государственных информационных систем и информационных ресур- сов

Обозначение стандартов:

1. Стандарты, не входящие в комплекс стандартов ГОСТ Р 51121 – 99 ГОСТ – категория 51121 – регистрационный номер стандарта 99 – год регистрации стандарта.
2. Стандарты, входящие в комплекс (с точкой) ГОСТ 2.703-842 – обо- значение комплекса стандарта (ЕСКД) 7 – классификационная группа стандарта (схемы) 03 – порядковый номер стандарта в группе
3. Стандарты, гармонизированные с международными ГОСТ Р ИСО 9001 – 2001
4. ИСО – международная организация стандартизации900 – семей- ство стандарта “9000” система менеджмента качества 1 – номер стандарта в семействе

*Вид стандарта* – характеристика, определяющаяся его содержанием в зависимости от объекта стандартизации.

ГОСТ Р 1.0 установил следующие основные виды стандартов:

* стандарты основополагающие;
* стандарты на продукцию;
* стандарты на услуги;
* стандарты на процессы (работы);
* стандарты на методы контроля;
* стандарты на термины и определения.

*Основополагающий стандарт* – стандарт, имеющий широкую область распространения и/или содержащий общие положения для определенной области.

Основополагающий стандарт может применяться непосредственно в качестве стандарта или служить основой для разработки других стандартов и иных нормативных или технических документов.

Существует два подвида стандартов – организационно-методические и общетехнические.

Основополагающие организационно-методические стандарты уста- навливают общие организационно-технические положения по проведению работ в определенной области (например, ГОСТ Р 1.2—2004 «Стандарти- зация в Российской Федерации. Правила разработки, утверждения, обнов- ления и отмены»).

Основополагающие общетехнические стандарты устанавливают: научно-технические термины, многократно используемые в науке, технике, производстве; условные обозначения различных объектов стандартизации – коды, метки, символы (например, ГОСТ 14192–96 «Маркировка грузов»); требования по обеспечению единства измерений (ГОСТ Р 8.000–2000 «Гос- ударственная система обеспечения единства измерений») и пр.

*Стандарт на продукцию* – стандарт, устанавливающий требования, ко- торым должна удовлетворять продукция или группа однородной продук- ции, с тем чтобы обеспечить ее соответствие своему назначению.

На продукцию разрабатывают следующие основные подвиды стандар- тов: 1.стандарт общих технических условий; 2. стандарт технических усло- вий. В первом случае стандарт содержит общие требования к группам одно- родной продукции, во втором – к конкретной продукции. Указанные стан- дарты в общем случае включают следующие разделы: классификация, ос- новные параметры и (или) размеры; общие технические требования; пра- вила приемки; маркировка, упаковка, транспортирование, хранение. По группам однородной продукции могут разрабатываться стандарты узкого назначения: стандарты технических требований; стандарты правил при- емки; стандарты правил маркировки, упаковки, транспортирования и хране- ния.

*Стандарты на процессы* устанавливают требования к выполнению различного рода работ на отдельных этапах жизненного цикла продукции (услуги) – разработка, изготовление, хранение, транспортирование, эксплу- атация, утилизация для обеспечения их технического единства и оптималь- ности.

Стандарты на работы (процессы) должны содержать требования без- опасности для жизни и здоровья населения и охраны окружающей природ- ной среды при проведении технологических операций.

На современном этапе большое значение приобретают стандарты на управленческие процессы в рамках систем обеспечения качества продукции (услуг) – управление документацией, закупками продукции, подготовкой кадров и пр. Имеются в виду стандарты по системам менеджмента качества. *Стандарты на методы контроля* должны в первую очередь обеспечи- вать всестороннюю проверку всех обязательных требований к качеству про- дукции (услуги). Устанавливаемые в стандартах методы контроля должны быть объективными, точными и обеспечивать воспроизводимые резуль- таты. Выполнение этих условий в значительной степени зависит от наличия в стандарте сведений о погрешности измерений и других характеристиках,

предусмотренных комплексом стандартов, выполненных на основе между- народных стандартов ИСО.

*Стандарт на услугу* устанавливает требования, которым должна удо- влетворять группа однородных услуг (услуги туристские, услуги транспорт- ные) или конкретные услуги (классификация гостиниц, грузовые перевозки) с тем, чтобы обеспечить соответствие услуги ее назначению.

*Стандарт на термины и определения* – стандарт, устанавливающий термины, к которым даны определения, содержащие необходимые и доста- точные признаки понятия. Терминологические стандарты выполняют одну из главных задач стандартизации – обеспечение взаимопонимания между всеми сторонами, заинтересованными в объекте стандартизации.

# Вопросы и задания для самопроверки

1. Дайте определение стандарта. Категории стандарта.
2. Как обозначаются стандарты?
3. Основные виды стандартов. Дайте их характеристику

# Международная и региональная стандартизация 1.7.1.Международные организации по стандартизации

Национальные стандарты отражают особенности и уровень развития страны, в которой они разработаны и применяются. Поэтому требования стандартов различных стран на однотипные материалы и изделия часто от- личаются друг от друга. Это является серьезным препятствием для развития международной торговли, т.к. вызывает необходимость согласования ха- рактеристик продукции со стандартами той страны, которая покупает эту продукцию.

Поэтому развитие международной торговли и сотрудничества во всех областях человеческой деятельности привело к необходимости согласова- ния национальных стандартов, разработке и широкому применению меж- дународных (региональных) стандартов.

*Необходимость разработки* международных стандартов очевидна, т.к. различия национальных стандартов на одну и ту же продукцию, предлагае- мую на мировом рынке, являются барьером на пути развития международ- ной торговли.

Например, из-за различия между стандартами США и большинства других стран на телевизоры в 60-е гг. США вынуждены были отказаться от экспорта своих телевизоров в целый ряд стран. А голландской фирме «Фи- липс» пришлось выполнять один и тот же радиоприемник в 12 вариантах (по напряжению, частоте, силе тока и др.), чтобы удовлетворить требования

стран-импортеров.

В решении проблем международной торговли четко проявляется *ком- муникативная функция стандартизации*. Международная СТ содействует перемещению людей, товаров, энергии и информации. Не случайно между- народные стандарты сравниваются *с ключом*, который открывает рынки.

Как идеал выдвинут принцип единого стандарта; единых испытаний; сертификатов, признанных повсюду. Этот принцип реализовался в проекте ИСО, предложенного в 2001 г. как «Мечта 1/1/1» (1/1/1 «Dream»).

Смысл проекта - в устранении разнообразия в стандартах, в исключе- нии повторов в испытаниях и процедурах подтверждения. Имеются при- меры воплощения «Мечты»: на мировом рынке такие объекты СТ, как кон- тейнерные перевозки, кредитные карточки, кораблестроение, отвечают стандартам и оцениваются по единым процедурам соответствия.

Основная задача международного сотрудничества РФ в области СТ – гармонизация (т.е. согласование) национальной системы СТ с прогрессив- ными международными и региональными системами СТ зарубежных стран в целях повышения уровня российских стандартов, качества отечественной продукции и ее конкурентоспособности на мировом рынке.

Сотрудничество осуществляется через международные и региональ- ные организации по СТ.

В настоящее время более 400 международных организаций (всемир- ных и региональных), действующих в современном мире, занимаются во- просами стандартизации.

Наиболее представительной из них является ***международная органи- зация по стандартизации (ИСО)*** – International Organization for Standartization.

ИСО была создана в 1946 г. по решению ООН.

В уставе ИСО записано, что «целью организации является содействие развитию СТ в мировом масштабе для облегчения международного товаро- обмена и взаимопомощи, а также для расширения сотрудничества в области интеллектуальной, научной, технической и экономической деятельности».

Для достижения этой цели на ИСО возложены следующие функции:

·согласование стандартов во всемирном масштабе;

·разработка и опубликование международных стандартов (основной вид деятельности!);

·обмен информацией о своей работе;

·сотрудничество с другими международными организациями, заинте- ресованными в смежных вопросах.

При разработке ИСО стандартов на продукцию основной упор дела- ется на установление:

·единых методов испытаний продукции,

·требований к маркировке, терминологии,

т.е. на те аспекты, без которых невозможно взаимопонимание изготовителя

и потребителя независимо от страны, где производится и используется про- дукция.

По состоянию на 1 января 2001 г. в работе ИСО участвуют 138 стран. СССР был одним из основателей организации, а Россия стала членом

ИСО как преемница СССР.

Членами ИСО являются национальные организации стран мира.

Например, РФ в ИСО представляет (?) Госстандарт России.

Структура ИСО:

·Генеральная ассамблея,

·Совет ИСО,

·комитеты Совета,

·технические комитеты

Генеральная ассамблея – высший орган ИСО. В период между сесси- ями *Генеральной ассамблеи* работой организации руководит *Совет*, в кото- рый входят представители национальных организаций по стандартизации.

В Совете *6 Комитетов*:

·К по изучению научных принципов СТ

·К по оценке соответствия (СФ)

·К по научно-технической информации

·К по оказанию помощи развивающимся странам

·К по защите интересов потребителей

·К по стандартным образцам

Проекты международных стандартов разрабатываются непосред- ственно техническими комитетами, которые состоят из подкомитетов и ра- бочих групп.

Важная задача ИСО – изменение приоритетов стандартов.

В начале 90-х гг. лидировали стандарты в области машиностроения (30%), химии (12,5%). На долю стандартов в области здравоохранения и ме- дицины приходилось всего 3,5%, охраны окружающей среды - 3%. Относи- тельно небольшую долю (около 10,5%) занимали стандарты в области ин- форматики, электроники и информационного обеспечения.

Теперь социальные сферы (защита окружающей среды, здравоохране- ние), а также информационные технологии должны стать приоритетными в деятельности ИСО.

Между экономически развитыми странами идет борьба за разработку стандартов. Они видят в проекте конкретного МС соответствующий наци- ональный стандарт и борются за отражение в этом проекте своих нацио- нальных интересов.

Не случайно из общего количества МС ИСО более 70% соответствуют национальным стандартам промышленно развитых стран мира.

Для нашей страны таким примером были стандарты ИСО, принятые в рамках ТК «Пиломатериалы и пиловочные бревна», где за основу МС при их разработке были взяты соответствующие российские стандарты.

Лидерство той или иной страны в разработке МС определяется степе- нью участия ее специалистов в деятельности ТК.

Работа ИСО в настоящее время осуществляется в рамках 200 техниче- ских комитетов. На начало 2002 г. за РФ было закреплено ведение секрета- риатов 2 ТК, 11 подкомитетов и 9 рабочих групп.

В целом представительство России в рабочих органах ИСО значи- тельно меньше Германии, Великобритании, США и Франции. Это обстоя- тельство не может не отражаться на лидерстве страны в разработке МС. И связано это с катастрофической нехваткой валютных средств в нашей стране.

МС ИСО не являются обязательными (они добровольные, рекоменда- тельные).

Т.е. каждая страна вправе применять их целиком, отдельными разде- лами или вообще не применять. Но в условиях острой конкуренции на ми- ровом рынке изготовители продукции, стремясь поддержать высокую кон- курентоспособность своих изделий, вынуждены пользоваться международ- ными стандартами.

По оценке зарубежных специалистов, передовые промышленно разви- тые страны мира применяют до 80% всего фонда стандартов ИСО.

Особенно широко используют стандарты ИСО и других международ- ных организаций страны, экономика которых в большой степени зависит от внешней торговли. Это Нидерланды, Швеция, Бельгия, Австрия, Дания – у которых доля внешней торговли по отношению к общему объему про- изводства составляет 50%.

***Международная электротехническая комиссия (МЭК****)* или *IEC* (International Electrotechnical Commision) - разрабатывает стандарты в обла- сти электротехники, радиоэлектроники, связи.

Она была создана в 1906 г., т.е. задолго до образования ИСО.

Число членов МЭК - 52, это меньше, чем у ИСО. Это обусловлено тем, что многие развивающиеся страны практически не имеют или имеют слабо- развитую электротехнику, электронику и связь.

Наша страна является членом МЭК с 1922 г.

Структура МЭК такая же как и у ИСО. В МЭК функционируют 80 ТК, Россия ведет два технический комитета и два подкомитета (на начало 2002 г.).

Важность проводимых в МЭК работ – установлены требования без- опасности для бытовых электроприборов и машин.

Выпущено более 40 МС, устанавливающих требования практически ко всем электробытовым приборам и машинам. Разработка МС в этой области имеет особенно важное значение в связи с созданием в МЭК системы сер- тификации электробытовых приборов и машин на соответствие их МС МЭК.

Актуальной задачей является сокращение сроков подготовки МС ИСО

и МЭК, так как в настоящее время разработка их занимает в среднем 4-5 лет. За это время продукция может устареть.

Все чаще начинает практиковаться процедура обсуждения проектов МС в рамках телеконференций. В отличие от традиционных заседаний ра- бочих органов по стандартизации, на которые командируются специалисты из разных стран, телеконференции могут проводиться чаще, организован- нее и оперативнее. По оценкам специалистов, проведение телеконференций экономит 80% средств и 60% времени, затрачиваемых на разработку МС обычно.

Помимо ИСО и МЭК (как организаций, специализирующихся на ра- ботах по стандартизации), в работах по международной СТ участвуют другие организации:

* 1. *Европейская экономическая комиссия ООН (ЕЭК ООН)* занима- ется СТ в области требований безопасности транспортных средств (авто- мобилей). Последней ее разработкой стали стандарты на мясо – говядину и свинину.
  2. *Международная торговая палата (МТП)* занимается единым тол- кованием торговых терминов и унификацией торговой документации.
  3. *Комиссия «Кодекс алиментариус»* – образована объединением экспертов двух международных организаций:

*·ФАО* – продовольственная и сельскохозяйственная организация

·и *ВОЗ* – всемирная организация здравоохранения.

Эта Комиссия разрабатывает МС на пищевые продукты - определяет возможность использования пищевых добавок в продуктах (российскому потребителю добавки знакомы по обозначениям на упаковке - Е 103, Е 210 и т.д., где буква Е происходит от усечения слова «Europe»).

# Региональные организации по СТ

В мире действует 6 региональных организаций по стандартизации:

1. в Европейском союзе
2. в СНГ
3. в Скандинавии (ИНСТА) – Дания, Норвегия, Финляндия, Швеция
4. в Латинской Америке (КОПАНТ) – Аргентина, Бразилия, Мексика, Панама
5. в Юго-Восточной Азии (АСЕАН) – Сингапур, Филиппины, Таиланд
6. в Африке (АРСО)

# Стандартизация в Европейском Союзе (ЕС)

В настоящее время наблюдается тенденция к интеграции экономики, созданию объединенных региональных рынков. Наибольшее развитие инте- грация получила в рамках Европейского союза (ЕС), который сформировал единый внутренний рынок к 1993 г.

ЕС включает в себя 25 стран (Великобритания, Германия, Франция, Ав- стрия, Испания, Италия, Швейцария, Португалия, Греция + Скандинавские страны).

В 1957 г. руководители организаций по стандартизации стран-членов ЕС обсудили возможность совместных действий по согласованию их наци- ональных стандартов. И в 1961 г. был создан *Европейский комитет по стандартизации* (СЕН), а в 1972 г. – *Европейский комитет по стандарти- зации в электротехнике* (СЕНЭЛЕК).

Цель СТ в ЕС - создание единого рынка. Для этого была разработана программа «Зеленая книга Европы».

В ней был изложен план перестройки и развития СТ на континенте. Основные требования «Зеленой книги»: *евростандарты* должны отра-

жать новейшие достижения техники и технологии (подобны нашим стан- дартам), а *директивы* – содержать эффективные меры против проникнове- ния в Сообщество продукции, небезопасной или вредной для населения и окружающей среды (подобны нашим регламентам).

На один вид продукции может распространяться несколько директив.

Тогда знак СЕ проставляется только при соблюдении всех этих директив.

Знак СЕ - не для потребителя, а для контролирующих и таможенных органов стран. Продукция, маркированная знаком *СЕ***,** имеет право свобод- ного перемещения внутри объединенного рынка.

Особенность и «сила» большинства евростандартов заключаются и том, что в их основу закладывают лучшие стандарты oтдельных европей- ских стран.

Например, широко известные своим высоким техническим уровнем стандарты Швеции по электромагнитной безопасности персональных ком- пьютеров в перспективе будут положены в основу единого стандарта ЕС.

# Стандартизация в СНГ

Существование единого экономического пространства стран-членов СНГ (бывших республик СССР), успешное функционирование и развитие промышленности и других сфер хозяйства возможно только при условии сохранения единства стандартов.

В марте 1992 г. представители стран СНГ подписали Соглашение о проведении единой политики в области стандартизации, метрологии и сер- тификации (СМС).

Согласно этому документу были признаны действующие ГОСТы в ка- честве межгосударственных стандартов;

До 1992 г. аббревиатура ГОСТ расшифровывалась как Государствен- ный стандарт Союза ССР. Учитывая, что эта аббревиатура известна во всем мире, представители государств СНГ решили сохранить ее для вновь вводи- мых межгосударственных стандартов.

Был создан *Межгосударственный Совет* стран-участниц СНГ (***МГС***), в котором представлены все национальные организации по стандартизации,

метрологии и сертификации этих государств.

Его основные функции:

* выработка приоритетных направлений деятельности в области стандарти- зации;
* представление проектов межгосударственных стандартов на утвержде- ние;
* рассмотрение и принятие основных направлений работ в области стандар- тизации и смет расходов на их проведение.

Принимаемые советом решения обязательны для государств, предста- вители которых вошли в Совет.

Членами МГС являются руководители национальных органов по стан- дартизации, метрологии и сертификации 12 государств-участников Согла- шения (Армгосстандарт – Армения; Госстандарт Украины; Госдепартамент Молдовастандарт; Туркменглавгосинспекция).

Основной рабочий орган МГС - постоянно действующий *Технический секретариат* в г. Минске.

По установившейся традиции заседания проводятся поочередно в гос- ударствах – участниках Соглашения 2 раза в год.

МГС подчинены *Межгосударственные технические комитеты* по стандартизации (*МТК*), которые разрабатывают межгосударственных стан- дарты – их 200.

Межгосударственные стандарты и изменения к ним принимаются по решению МГС, (т.е. МТК – разрабатывают стандарты, а МГС – их прини- мает).

Стандарт считается принятым, если за его принятие проголосовало не менее двух государств.

В качестве проекта ГОСТа национальный орган по стандартизации ка- кого-либо государства может предложить действующий национальный (государственный) стандарт государства-участника Соглашения. Так, зна- чительную долю принятых ГОСТов в последнее время составляют государ- ственные стандарты России – ГОСТ Р (около 70%).

В 1995 г. Совет ИСО признал МГС стран СНГ региональной организа- цией по стандартизации. Подготовлен проект соглашения о сотрудничестве МГС с ИСО.

Деятельность МГС в значительной мере способствует ускорению про- цесса вступления государств- участников СНГ в ИСО и ВТО.

Эффективно работающий мировой рынок – это экономическое про- странство, в котором свободно перемешаются через границы государств то- вары, капитал, трудовые ресурсы, информация.

Создание такого рынка возможно, если государства будут принимать меры, для устранения *технических барьеров*.

Очень часто они возникают из-за отсутствия соглашений о взаимном признании результатов оценки соответствия. Например, к нашей бытовой

технике (автомобилям, холодильникам), поступающей на европейский ры- нок, часто предъявляют по отдельным характеристикам более жесткие тре- бования, чем к продукции других европейских стран, несмотря на наличие сертификатов соответствия, признаваемых в странах ЕС.

Что же такое ВТО?

В 1947 г. в Женеве 23 страны подписали Соглашение по тарифам и тор- говле, которое содержало принципы, правовые нормы и правила для взаим- ных торговых отношений этих стран.

На его основе было создано международное учреждение с одноимен- ным названием – Генеральное соглашение по тарифам и торговле (ГАТТ). В 1993 г. оно было преобразовано во Всемирную торговую организацию (ВТО).

Цель организации – разработка правил и условий мировой торговли. Основные требования ГАТТ/ВТО:

* стандарты и системы СФ, разрабатываемые участниками Соглаше- ния, *не должны создавать препятствий* международной торговле;
* каждая сторона должна создать *информационно-справочную службу* для ответов на запросы заинтересованных лиц других сторон, касающиеся любых технических регламентов и стандартов, действующих на их террито- риях.

В настоящее время членами ГАТТ/ВТО являются 123 государства, на долю которых приходится около 90% мирового товарооборота.

В 1992 г. *Российская Федерация* унаследовала от СССР статус наблю- дателя в ГАТТ.

Статус наблюдателя позволяет нам привлекать специалистов ГАТТ к экспертизе российского внешнеэкономического законодательства, а также пользоваться в полном объеме имеющейся в ГАТТ *информацией* о торговой статистике, ограничительных мерах, вводимых другими странами, и т. д.

Но нет права голоса! Поэтому Россия находятся *в стадии присоедине- ния* к ГАТТ/ВТО (подано заявление, ведутся работы по гармонизации рос- сийских стандартов и снижению таможенных пошлин на зарубежные то- вары).

Цели присоединения России к ГАТТ/ВТО в качестве полноправного участника:

* *устранение дискриминационных* ограничений в отношении россий- ского экспорта и улучшение доступа на мировые рынки российских товаров и услуг;
* *совершенствование* внутренней законодательной базы и практики ее применения с целью дальнейшего развития экономических реформ.

# Применение международных стандартов в РФ

Одним из важнейших направлений эффективного участия нашей страны в работах по международной СТ является своевременное и наиболее полное использование МС в отраслях народного хозяйства.

Международное Соглашением по техническим барьерам в торговле ре- комендует полное или частичное использование международных стандар- тов в качестве основы при разработке регламентов и национальных стан- дартов.

Существуют три основных варианта применения в РФ международ- ных, региональных и национальных стандартов других стран.

1. Прямой метод или «метод обложки» – принятие государственного стандарта, представляющего аутентичный (равнозначный) текст на русском языке соответствующего МС. При данном методе соответствующий МС используется без какого-либо изменения текста МС. Изменения касаются только оформления обложки. При этом обозначение государственного стан- дарта РФ: ГОСТ Р ИСО 9001-2001, т.е. состоит:
   * из индекса (ГОСТ Р);
   * обозначения соответствующего МС (без указания года его принятия);
   * отделенных тире двух последних цифр года утверждения ГОСТ Р.
2. «Прямое с дополнением» – принятие государственного стандарта, представляющего аутентичный текст на русском языке соответствующего документа, но с дополнительными требованиями, отражающими специфику потребностей России. При данном методе содержание ГОСТа отличается от зарубежного аналога. При этом под обозначением ГОСТ Р в скобках приво- дится обозначение МС, например:

ГОСТ Р 5 0231-92

(ИСО 7173—89).

1. Принятие ОСТ, СТП, СТО на основе МС до принятия их в качестве государственных стандартов.

Этот метод состоит в локальном использовании МС или в рамках от- расли, или в рамках предприятия, т.к. государственные органы и субъекты России в целом еще не подготовлены к применению МС.

# Вопросы и задания для самопроверки

1. Какова основная задача международного сотрудничества РФ в области СТ?
2. В чем заключается *необходимость разработки* международных стандар- тов?
3. Какая международная организация занимается вопросами стандартиза- ции?
4. Функции ИСО
5. Какова структура ИСО?
6. Какие организации участвуют в работах по международной СТ?
7. Какие региональные организации по стандартизации вам известны?
8. Как осуществляется Стандартизация в СНГ?
9. Что такое ВТО?
10. Какие основных варианта применения в РФ международных, региональ- ных и национальных стандартов других стран существуют?

# Система стандартизации в отрасли

# Стандартизация промышленной продукции

# Стандартизация в пищевой отрасли промышленности

Одним из направлений реализации государственной защиты прав и ин- тересов потребителей является стандартизация. Качество услуг подтвер- ждается проверкой на соответствие установленным стандартам, показате- лям, требованиям для объявленного класса обслуживания. Причём главней- шим требованием всегда является безопасность.

В соответствии с Законом Российской Федерации “О стандартизации” (1993 г.) стандартизация – это деятельность по установлению норм, правил и характеристик в целях обеспечения:

а) безопасности продукции, работ и услуг для окружающей среды, жизни, здоровья, имущества;

б) качества продукции, работ и услуг в соответствии с уровнем разви- тия науки, техники и технологии;

в) единства измерений;

г) экономии всех видов ресурсов;

д) безопасности хозяйственных объектов; е) обороноспособности страны.

Главной системой в области стандартизации пищевой продукции, по- мимо российской национальной системы стандартизации, является HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point – анализ рисков и критические контрольные точки) – Система обеспечения безопасности пищевых продук- тов.

Концепция НАССР предусматривает систематическую идентифика- цию, оценку и управление опасными факторами, которые существенно вли- яют на безопасность продукции. Она ориентирует персонал на системное определение и выполнение предупреждающих мероприятий. Система управления безопасностью пищевых продуктов базируется на 7 принципах:

Принцип 1. Проведение анализа опасных факторов, которые связанны с производством пищевых продуктов, на всех стадиях жизненного цикла, начиная с разведения или выращивания и заканчивая поставкой конечному потреблению, включая стадии обработки, переработки, хранения и реализа- ции. Выявление условий возникновения опасных факторов и проведение мероприятий, необходимых для их контроля.

Принцип 2. Определение критических точек этапов (операций) техно- логического процесса, в которых должен осуществляться контроль для устранения опасных факторов или минимизации возможностей их появле- ния. Под "этапом (операций)" понимается любая стадия изготовления пище- вых продуктов, включая сельскохозяйственное производство, снабжение сырьем, подбор ингредиентов, переработку, сохранение и транспортирова- ние, складирование и реализацию.

Принцип 3. Определение критических границ, которых следует при- держиваться для того, чтобы удостовериться, что критическая точка нахо- дится под контролем.

Принцип 4. Разработка системы мониторинга, которая обеспечивает контроль в критических точках технологического процесса посредством вы- полнения запланированных испытаний или наблюдений.

Принцип 5. Разработка корректирующих действий, которые должны осуществляться, если результаты мониторинга свидетельствуют, что в опре- деленной критической точке контроль не осуществляется.

Принцип 6. Разработка процедур проверки, которые позволяют удосто- вериться в эффективности функционирования системы.

Принцип 7. Документирование всех процедур и данных, которые име- ются в системе.

Особенностью системы НАССР является то, что при ее помощи де- тально изучается каждый шаг (этап) в производстве, хранении и доставки пищи, выявляются специфические риски и опасности, внедряются эффек- тивные методы контроля и мониторинга. Данная система является эффек- тивным средством управления в целях защиты процессов от биологических (микробиологических), химических, физических рисков загрязнения, иных негативных факторов.

Основная причина широкого распространения системы НАССР – воз- можность управления безопасностью пищевых продуктов и предупрежде- ние случаев отравления пищей. Отравление продуктами питания может про- изойти на местном уровне либо вызвать широко распространенные заболе- вания и последующие проблемы. Если безопасность пищевых продуктов обеспечивается не адекватно и не контролируется, существуют риски того, что некоторые действия могут выполняться неверно. Затраты предприятий на ликвидацию последствий неверных действий могут быть весьма суще- ственными. Кроме того, потребительское движение, инициативы отдельных

юридических и физических лиц могут привести к искам и судебным разби- рательствам в случае обнаружения рисков для безопасности, даже если эти риски не привели к заболеваниям или травмам. Хотя обычно судебные иски чаще всего вызваны посторонними материалами в продуктах питания, но микробиологические риски потенциально могут вызвать гораздо более се- рьезные последствия.

Основными причинами инцидентов, вызванных пищей, являются: пло- хое качество сырья, неверное обращение с сырьем, изменения в формуле продукции, изменения в процессе производства продукции, перекрестное загрязнение, несоответствующая уборка и чистка, несоответствующее об- служивание, добавление неправильных компонентов.

Внедрив и поддерживая систему НАССР, предприятие обладает уве- ренностью в том, что безопасность соблюдается. Оно имеет возможность избежать применения в процессе производства большого спектра потенци- ально опасных материалов, биологических, химических и физических угроз для здоровья людей, непроизводительных затрат финансовых средств, из- держек вследствие порчи, неправильного производства (саботажа), непра- вильного употребления продукции покупателем.

# Стандартизация и экология

Стандартизация в области экологии начинает играть заметную роль не только в деятельности национальных и международных организаций по стандартизации. Все чаще стандарты рассматриваются как необходимое средство регулирования отношений в сфере [охраны природы](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2/3172.html) и использова- ния ресурсов. Стандарты – это средство управления качеством [окружающей](http://www.xumuk.ru/biospravochnik/324.html) [среды](http://www.xumuk.ru/biospravochnik/324.html).

Мировое сообщество проводит громадную работу по защите [окружаю-](http://www.xumuk.ru/biospravochnik/324.html) [щей среды](http://www.xumuk.ru/biospravochnik/324.html). Например, только в ЕС принято более 90 директив в области экологии. Они касаются генеральной политики ЕС по охране [окружающей](http://www.xumuk.ru/biospravochnik/324.html) [среды](http://www.xumuk.ru/biospravochnik/324.html), качества [воды](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/786.html), качества [воздуха](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/800.html), промышленных рисков и [биотехно-](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/568.html) [логии](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/568.html), отходов, шумов.

*Директивы по генеральной политике ЕС* направлены на методы оценки стоимости контроля за загрязнением в промышленности; оценку степени влияния некоторых государственных и частных проектов на [окружающую](http://www.xumuk.ru/biospravochnik/324.html) [среду](http://www.xumuk.ru/biospravochnik/324.html); создание Европейского агентства по охране [окружающей среды](http://www.xumuk.ru/biospravochnik/324.html), сети контроля и обеспечения информацией и др.

*Директивы в отношении* [*воды*](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/786.html)охватывают проблемы защиты рек, мо- рей и других водоемов; вопросы качества питьевой [воды](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/786.html); сброса в водоемы отходов некоторых опасных [веществ](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/721.html); качества пресной [воды](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/786.html), нуждающейся в охране в целях поддержания жизни рыб и разведения ракообразных, и др.

*Директивы по защите* [*воздуха*](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/800.html) *и промышленным рискам* устанавли- вают ограничения применения некоторых опасных [веществ](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/721.html) и препаратов; перечень [веществ](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/721.html), подпадающих под директиву о [классификации](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2006.html), упаковке и маркировке опасных веществ"; обязательные требования к экспорту и им- порту опасных химикатов; нормы по содержанию в [воздухе](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/800.html) некоторых кон- кретных [веществ](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/721.html) (асбеста, двуокиси [азота](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/68.html), [свинца](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2/3976.html), двуокиси [серы](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2/4017.html))

*Директивы, относящиеся к проблемам отходов,* определяют требова- ния по очистке сточных [вод](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/786.html) в городских условиях; по защите воздушной среды от загрязнений, выделяемых установками для сжигания мусора; по надзору и контролю за перевозкой опасных отходов; по удалению отрабо- танного [масла](http://www.xumuk.ru/lekenc/5510.html) и другие нормы по конкретным объектам. В то же время со- здана и общая Стратегия ЕС по ликвидации отходов.

*Директивы по ограничению шумов* нормируют уровень шума, создава- емого различным оборудованием, промышленными установками, быто- выми приборами, а также самолетами, автомобилями, мотоциклами.

В ЕС введена экомаркировка специальным знаком в целях достовер- ного информирования потребителей об экологичности приобретаемого про- дукта и стимулирования изготовителей к соблюдению норм и требований по охране [окружающей среды](http://www.xumuk.ru/biospravochnik/324.html). Экознак не распространяется на пищевые продукты, напитки и лекарственные препараты. Им маркируют товары, ко- торые содержат [вещества](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/721.html) и препараты, отнесенные директивами к опасным, но в допустимых пределах. Цвет знака может быть зеленым, голубым, чер- ным на белом фоне, белым на черном фоне.

Для получения права использовать экознак изготовитель должен пред- ставить продукт для оценки его экологичности, чем обычно занимаются ор- ганы по сертификации, с которыми соискатель может заключить контракт по каждому виду продукции отдельно. Экознак активно используется в ре- кламе и способствует продвижению товара на рынок, положительно влияя на конкурентные позиции продавца (изготовителя).

Приведенная далеко не полная информация только по одному региону Земли иллюстрирует масштаб уже давно назревшей проблемы, в решении которой не последняя роль отводится стандартизации.

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

Национальные стандарты по экологическим нормам в этой области раз- рабатывают на базе действующих законов. В России проблема утилизации отходов производства и потребления отражена в следующих законах:

* "Об охране окружающей и природной среды";
* "Об экологической экспертизе";
* "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения";
* "О недрах";
* "О плате за землю";
* "О предприятиях и предпринимательской деятельности";
* "О защите прав потребителя";
* "О стандартизации";
* "О сертификации продукции и услуг";
* "Об инвестиционной деятельности";
* "О конверсии оборонной промышленности";
* "Об обороне".

Важную роль в экостандартизации играют *международные стан- дарты по охране* [*окружающей среды*](http://www.xumuk.ru/biospravochnik/324.html)*.* Большую работу в этом направлении проводит [ИСО](http://www.xumuk.ru/bse/1110.html), разработавшая международные стандарты серии 14000, ко- торые при внедрении в национальные системы экологической стандартиза- ции во многом устраняют проблемы, связанные с гармонизацией методов защиты [окружающей среды](http://www.xumuk.ru/biospravochnik/324.html).

# Маркировка продукции знаком соответствия

В связи с тем, что согласно действующему Закону "О стандартизации" требования к показателям качества обязательными не являются, а стандарты в целом носят рекомендательный характер, возникла проблема стимулиро- вания предприятий производить продукцию в соответствии со стандартами. Госстандарт РФ принял нормативный документ ГОСТ Ρ 1.9-95 "Порядок маркирования продукции и услуг знаком соответствия государственным стандартам". Маркировка знаком не заменяет сертификацию, если продук- ция обязательно подлежит ей.

В соответствии с этим документом предприятия-изготовители как оте- чественные, так и любого другого государства могут добровольно по своей инициативе использовать знак соответствия (рис. 2.1а), если их продукция производится в полном соответствии с требованиями российского государ- ственного стандарта. При этом они обязаны соблюдать правила и проце- дуры указанного выше нормативного документа.

В соответствии с этим документом предприятия-изготовители как оте- чественные, так и любого другого государства могут добровольно по своей инициативе использовать знак соответствия, если их продукция произво- дится в полном соответствии с требованиями российского государственного стандарта. При этом они обязаны соблюдать правила и процедуры указан- ного выше нормативного документа.

Чтобы иметь право маркировать свою продукцию этим знаком, необ- ходимо получить лицензию в территориальном органе Госстандарта Рос- сии. А для этого надо выполнить ряд условий. Прежде всего – представить территориальному органу достоверные доказательства соответствия кон- кретной продукции требованиям государственного стандарта, по которому она производится. Это должен быть нормативный документ вида техниче-

ских условий, технических требований и методов контроля (испытаний, из- мерений, анализа). Территориальный орган Госстандарта проводит оценку полноты и объективности представленных доказательств.

# Вопросы и задания для самопроверки

1. На каких принципах базируется Система управления безопасно- стью пищевых продуктов?
2. Каковы основные причины инцидентов, вызванных пищей?
3. Каковы цели директив по генеральной политике ЕС?
4. Каковы направления директив по генеральной политике ЕС?
5. Что представляет собой экомаркировка?
6. Что является важным аспектом экологической стандартизации?
7. В каких законах в России отражена проблема утилизации отходов производства и потребления?

# Основы метрологии

# Предмет и задачи метрологии

# Основные понятия в области метрологии

Метрология – область знаний и вид деятельности, связанные с измере- ниями, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности.

Метрологию подразделяют на теоретическую, прикладную и законода- тельную.

Теоретическая метрология занимается вопросами фундаментальных ис- следований, созданием системы единиц измерений, физических постоянных, разработкой новых методов измерения.

Прикладная (практическая) занимается вопросами практического при- менения в различных сферах деятельности результатов теоретических иссле- дований в рамках метрологии.

Законодательная метрология включает совокупность взаимообусловлен- ных правил и норм, направленных на обеспечение единства измерений, кото- рые возводятся в ранг правовых положений (уполномоченными на то орга- нами государственной власти), имеют обязательную силу и находятся под контролем государства.

Объектами метрологии являются единицы величин, средства измерений, эталоны, методики выполнения измерений.

Таким образом, метрология включает три взаимосвязанные проблемы: реализация процессов измерения; обеспечение их единства; методы и сред- ства измерений.

Основными задачами метрологии согласно РМГ 29-99 являются:

* установление единиц физических величин;
* установление государственных эталонов и образцовых средств измере-

ний;

* разработка теории, методов и средств измерения и контроля;
* обеспечение единства измерений;
* разработка методов оценки погрешностей, состояния средств измере-

ния и контроля;

* + разработка методов передачи размеров единиц от эталонов или образ- цовых средств измерений рабочим средствам измерений.

*Законодательная база метрологии* включает следующие основные до- кументы:

* + Закон РФ "Об обеспечении единства измерений"
  + РМГ 29-99. "Государственная система обеспечения единства измере- ний. Метрология. Основные термины и определения."
  + МИ 2247-93 ГСИ." Метрология. Основные термины и определения."
  + ГОСТ 8.417-2002 "ГСИ. Единицы физических величин."
  + ПР 50.2.006-94 "ГСИ. Поверка средств измерений. Организация и по- рядок проведения.
  + ПР 50.2.009-94 "ГСИ. Порядок проведения испытаний и утверждения типа средств измерения"
  + ПР 50.2.014-94 "ГСИ. Аккредитация метрологических служб юридиче- ских лиц на право поверки средств измерений.
  + МИ 2277-94 "ГСИ. Система сертификации средств измерений. Основ- ные положения и порядок проведения работ."
  + ПР 50.2.002-94 "ГСИ. Порядок осуществления государственного мет- рологического надзора за выпуском, состоянием и применением средств из- мерений, аттестованными методиками выполнения измерений, эталонами и соблюдением метрологических правил и норм.

Традиционным объектом метрологии являются физические величины*.* Кроме физических величин в прикладной метрологии начали использоваться нефизические величины. Это связано с применением термина «измерение» в новых для метрологии сферах – экономике, медицине, информатике, управ- лении качеством и пр.

Измерение – процесс нахождения значения физической величины опыт- ным путем с помощью средств измерения.

Погрешность измерений – отклонение результата измерений от истин- ного (действительного) значения измеряемой величины.

Средство измерений – техническое устройство, предназначенное для из- мерений (Закон РФ от 27.04.93 № 4871-1 «Об обеспечении единства измере- ний»).

Единство измерений – состояние измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах величин, а погрешности измерений не выходят за установленные границы с заданной вероятностью (Закон РФ).

В России, как и в большинстве других стран, узаконенными единицами являются единицы величин Международной системы единиц, принятой Ге- неральной конференцией по мерам и весам, рекомендованные Международ- ной организацией законодательной метрологии. Второе условие единства из- мерений – погрешность измерений не превышает (с заданной вероятностью) установленных пределов. Погрешности измерений средства измерений ука- зываются в придаваемом к нему техническом документе — паспорте, ТУ и пр.

Главным нормативным актом по обеспечению единства измерений явля- ется Закон РФ.

Метрологическая служба – это сеть организаций, отдельных организа- ций или отдельных подразделений, на которые возложена ответственность за обеспечение единства измерений. Различают понятия «государственная мет- рологическая служба», «метрологические службы государственных органов управления РФ» и «метрологические службы юридических лиц».

Поверка средства измерений – совокупность операций, выполняемых органами государственной метрологической службы с целью определения и подтверждения соответствия средства измерений установленным техниче- ским требованиям (Закон РФ).

Виды поверок

**Периодическая** Проводится при эксплуатации или хранении через определенные про- межутки времени (межповерочные интервалы). Эти сроки устанавли- ваются в зависимости от интенсив- ности использования. Поверку осу- ществляют либо органы метрологи- ческой службы либо органом ве- домственной метрологической службы (ведомственная поверка)

**Первичная**

После изготовления или ре- монта, перед выпуском в обра- щение

# История и этапы развития метрологии

Первоначально единицы физических величин выбирались произвольно, без какой-либо связи друг с другом, что создавало большие трудности. Зна- чительное число произвольных единиц одной и той же величины затрудняло сравнение результатов измерений.

В каждой стране, а иногда даже в каждом городе создавались свои еди- ницы физических величин. Перевод одних единиц физических величин в дру- гие был очень сложен и приводил к существенному снижению точности ре- зультатов измерений.

Кроме указанного разнообразия единиц, которое можно назвать терри- ториальным, существовало разнообразие единиц, применяемых в различных отраслях науки, техники, промышленности. В различных отраслях человече- ской деятельности создавались новые единицы тех или иных величин, харак- терных для данной отрасли.

Большой ущерб причиняла множественность единиц и науке. Приведем некоторые единицы длины, площади, объема, массы, применявшиеся в Рос- сии до Октябрьской революции:

1 аршин = 16 вершкам = 28 дюймам = 0,71120 м;

1 дюйм = 25,4 мм;

1 сажень = 3 аршинам = 7 футам = 2,1336 м;

1 фут = 12 дюймам = 304,8 мм;

1 верста = 500 саженям = 1,0668 км;

1 пуд = 40 фунтам = 16,38 кг;

1 фунт = 409,5 г;

В 1790 г. во Франции было принято решение о создании системы новых мер, основанных на неизменном прототипе, взятом из природы, с тем, чтобы ее могли принять все нации. Было предложено считать единицей длины длину десятимиллионной части четверти меридиана Земли, проходящего че- рез Париж. Эту единицу назвали метром. Для определения размера метра с 1792 по 1799 г. были проведены измерения дуги парижского меридиана.

За единицу массы была принята масса 0,001 м3 (1 дм3) чистой воды при температуре наибольшей ее плотности (+4°С); эта единица была названа ки- лограммом.

В 1872 г. Международной комиссией по прототипам метрической си- стемы было решено перейти от единиц длины и массы, основанных на есте- ственных эталонах, к единицам, основанным на условных материальных эта- лонах (прототипах).

В 1875 г. была созвана дипломатическая конференция, на которой 17 государств, в том числе и Россия, подписали метрическую конвенцию. В со- ответствии с этой конвенцией:

- устанавливались международные прототипы метра и килограмма;

* создавалось Международное бюро мер и весов – научное учреждение, средства на содержание которого обязались выделять государства, подписав- шие конвенцию;
* учреждался Международный комитет мер и весов, состоящий из уче- ных разных стран, одной из функций которого было руководство деятельно- стью Международного бюро мер и весов;
* устанавливался созыв один раз в шесть лет Генеральных конференций по мерам и весам.

Были изготовлены образцы метра и килограмма из сплава платины и иридия. Прототип метра представлял собой платино-иридиевую штриховую меру общей длиной 102 см, на расстояниях 1 см от концов которой были нане- сены штрихи, определяющие единицу длины – метр.

В 1889 г. в Париже собралась 1-я Генеральная конференция по мерам и весам, утвердившая международные прототипы из числа вновь изготовлен- ных образцов. Прототипы метра и килограмма были переданы на хранение Международному бюро мер и весов.

Понятие о системе единиц физических величин ввел немецкий ученый К.Гаусс.

# Вопросы и задания для самопроверки

1. Объекты метрологии.
2. Законодательная база метрологии.
3. Что называется поверкой средств измерений?
4. Виды поверок средств измерений.
5. История и этапы развития метрологии.
6. Какие единицы длины, площади, объема, массы, применялись в России до Октябрьской революции?

# Теоретические основы метрологии

# Системы физических величин и их единиц

Физическая величина – это количественная характеристика объекта или явления в физике, либо результат измерения. Размер физической величины – количественная определенность физической величины, присущая конкрет- ному материальному объекту, системе, явлению или процессу. Размер физи- ческой величины выражается его значением в виде произведения числового значения (то есть отвлечённого числа) и единицы измерения.

Размерность физической величины – выражение в форме степенного од- ночлена, составленного из произведений символов основных физических ве-

личин в различных степенях и отражающее связь данной физической вели- чины с физическими величинами, принятыми в данной системе величин за основные с коэффициентом пропорциональности, равным 1. Понятие размер- ности физической величины было введено Фурье в 1822 году.

Род физической величины – качественная определенность физической величины, например:

Длина и диаметр детали – однородные величины; Длина и масса детали – неоднородные величины.

Значение физической величины – выражение размера физической вели- чины в виде некоторого числа принятых для неё единиц.

Числовое значение физической величины – отвлечённое число, входя- щее в значение величины.

Объектом измерений являются физические величины, которые при- нято делить на *основные* и *производные*.

*Основные величины* независимы друг от друга, но они могут служить основой для установления связей с другими физическими величинами, ко- торые называют производными от них.

Основным величинам соответствуют основные единицы измерений, а производным – *производные единицы* измерений.

Совокупность основных и производных единиц называется *системой единиц физических величин.*

1.Понятие о системе единиц физических величин ввел немецкий уче- ный К.Гаусс. Система единиц физических величин – совокупность всех ве- личин, математически связанных между собой. Основой построения си- стемы единиц являются основные.

Единицы, выраженные через основные единицы, называют производ- ными.

Полная совокупность основных и производных единиц является систе- мой единиц физических величин. Особенности системы:

1. Размеры производных единиц зависят от размеров основных единиц. Размеры основных единиц выбирают произвольно. Это может быть или метр, или аршин, или дюйм, или любая другая длина. Но производная еди- ница измерения площади, определяемой как площадь квадрата, длина каж- дой стороны которого равна выбранной единице длины, будет зависеть от того, какая единица длины выбрана. Следовательно, для перечисленных выше единиц длины это будут квадратный метр, квадратный аршин, квад- ратный дюйм и т.д.
2. Построение системы единиц возможно для любых величин, между которыми имеется связь, выражаемая в математической форме в виде урав- нения.
3. Выбор величин, единицы которых должны стать основными, огра- ничивается соображениями рациональности и тем, что позволило бы обра- зовать максимальное число произвольных единиц.
4. Система единиц должна быть когерентна.

Когерентность (согласованность) системы единиц заключается в том, что во всех формулах, определяющих производные единицы в зависимости от основных, коэффициент всегда равен единице.

[Когерентная единица величины](https://official.academic.ru/9488/%D0%9A%D0%BE%D0%B3%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%BD%D0%B0%D1%8F) – производная единица величины, ко- торая представляет собой произведение основных единиц, возведенных в степень, с коэффициентом пропорциональности, равным 1.

Это дает ряд существенных преимуществ, упрощает образование еди- ниц различных величин и проведение вычислений с ними. Первая система была основана на 3 единицах длины – массы – времени как основных. Од- ной из систем, построенных по этой схеме для метрических единиц, являет- ся система метр – килограмм – секунда (МКС).

В научных трудах по физике до сих пор применяется система санти- метр – грамм – секунда (СГС), разработанная в 1861 — 1870 гг. и построен- ная по той же схеме: длина – масса – время. Система МКС, а также система СГС в части единиц механических величин когерентны.

В течение некоторого времени применяли так называемую техниче- скую систему единиц, построенную по схеме длина – сила – время. При при- менении метрических единиц основными единицами этой системы является метр – килограмм-сила – секунда (МКГСС). Преимущество заключалось в том, что применение в качестве одной из основных единицы силы упрощало вычисления и выводы зависимостей для многих величин, применяемых в технике. Недостатком являлось то, что единица массы в ней получалась производной и равной приблизительно 9,81 кг. Это нарушало метрический принцип десятичности мер. Второй недостаток – сходность наименования единицы силы – килограмм-сила и метрической единицы массы – кило- грамм, что часто приводило к путанице. Третьим недостатком системы МКГСС являлась несогласованность с практическими электрическими еди- ницами.

Некоторое время применялась система единиц метр – тонна – секунда. Поскольку системы механических единиц охватывали не все физиче- ские величины, для отдельных отраслей науки и техники системы единиц расширялись путем добавления еще одной основной единицы. Так появи- лась система тепловых единиц метр – килограмм–секунда–градус темпера- турной шкалы (МКСГ). Система единиц для электрических и магнитных из- мерений получена добавлением единицы силы тока – ампера (МКСА). Си- стема световых единиц содержит в качестве четвертой основной единицы

канделу (свечу) – единицу силы света.

Серьезные трудности встретились при применении системы СГС для измерения электрических и магнитных величин. Всего было составлено семь видов единиц СГС электрических и магнитных величин.

Большинство указанных недостатков было устранено введением еди- ной универсальной Международной системы единиц (СИ) в 1960г., которая

принята в настоящее-время большинством стран. (***Systeme International***), или сокращенно – СИ ***(S1).***

Эта система является наиболее совершенной и универсальной из всех существовавших до настоящего времени. Она охватывает физические вели- чины механики, электродинамики, термодинамики и оптики, которые свя- заны между собой физическими законами.

В СССР переход к системе СИ начался в 1955 г. утверждением стан- дартов на отдельные группы физических величин. Однако более широкое внедрение системы произошло только в 1970–1985 гг., начиная с издания массовым тиражом-проекта стандарта «Единицы физических величин» и кончая утверждением ГОСТ 8.417 – 81 (СТСЭВ 1052 – 78), который опре- деляет наименования, обозначения и правила применения физических вели- чин Международной системы единиц СИ.

Международная система единиц содержит семь основных единиц: длины – метр, массы – килограмм, времени – секунда, силы электрического тока – ампер, термодинамической температуры – кельвин, силы света – кан- дела, количества вещества – моль.

При расчетах, если значения всех величин выражены в единицах СИ, в формулы не требуется вводить коэффициенты, зависящие от выбора еди- ниц.

***Метр*** – расстояние, проходимое светом в вакууме за 1/299 792 458 долю секунды.

***Килограмм*** – единица массы, равная массе международного прототипа килограмма, хранимого в Международном бюро мер и весов.

***Секунда*** – интервал времени, в течение которого совершается 9 192 631 770 колебаний, соответствующих резонансной частоте энергетического пе- рехода между уровнями сверхтонкой структуры основного состояния атома цезия-133 при отсутствии возмущения внешними полями.

***Ампер*** – сила неизменяющегося электрического тока, который, про- ходя по двум параллельным прямолинейным проводникам бесконечной длины и ничтожно малого кругового сечения, расположенным на расстоя- нии 1 м один от другого в вакууме, создает между этими проводниками силу, равную 2\*10-7 Н на каждый метр длины.

***Кельвин*** – единица термодинамической температуры, равная 1/273,16 части термодинамической температуры тройной точки воды.

***Кандела*** – сила света в заданном направлении источника, испускаю- щего монохроматическое излучение частотой 540\*1012 Гц, энергетическая сила излучения которого в этом направлении составляет 1/683 Вт ер-1.

***Моль*** – количество вещества системы, содержащей столько же струк- турных элементов, сколько атомов содержится в 0,012 кг углерода-12.

**Дополнительные единицы СИ.** Международная система единиц включает в себя две дополнительные единицы: плоского угла – радиан; те- лесного угла – стерадиан.

Угловые единицы не могут быть введены в число основных, так как это вызвало бы затруднение в трактовке размерностей величин, связанных с вращением (дуги окружности, площади круга, работы пары сил и т.д.). Вместе с тем они не являются и производными единицами, так как не зави- сят от выбора основных единиц. Действительно, при любых единицах длины размеры радиана и стерадиана остаются неизменными.

***Радиан*** – угол между двумя радиусами окружности, дуга между кото- рыми по длине равна радиусу. Один радиан составляет 57° 17'44,8".

***Стерадиан*** – телесный угол, вершина которого расположена в центре сферы и который вырезает на сфере поверхность, площадь которой равна квадрату радиуса.

**Производные единицы СИ и внесистемные единицы.** Производные единицы системы СИ образуются на основании законов, устанавливающих связь между физическими величинами, или на основании определений фи- зических величин.

# Производные единицы СИ, имеющие собственные наименования

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Величина | Единица измерения | Обозначение | Выражение через другие единицы |
| Частота | Герц | Гц | с"1 |
| Сила | Ньютон | Н | м · кг · с-2 |
| Давление | Паскаль | Па | Н/м2 |
| Энергия, работа, коли-  чество теплоты | Джоуль | Дж | Нм |
| Мощность | Ватт | Вт | Дж**/С** |
| Количество электри- чества, электрический  заряд | Кулон | Кл | Ас |
| Электрическое напря-  жение | Вольт | В | Вт/А |
| Электрическая ем-  кость | Фарад | Ф | Кл/В |
| Электрическое сопро-  тивление | Ом | Ом | В/А |
| Электрическая прово-  димость | Сименс | См | А/В |
| Поток магнитной ин-  дукции | Вебер | Вб | Вс |

**Внесистемные единицы, допускаемые к применению наравне с единицами СИ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Величина | Единица изме-  рения | Обозна-  чение | Соотношение с единицей СИ |
| Масса | Тонна  Атомная еди- ница массы | т а.е.м. | 103 кг 1,66057·10-27 кг |
| Время | Минута  Час Сутки | мин  ч сут | 60 с  3600 с  86 400 с |
| Плоский угол | Градус Минута Секунда | W | (я/180) рад = = 1,745329 10-2рад (я/10 800) рад = = 2,908882·10-4 рад (я/648000) рад = = 4,848137 10-6 рад |
| Объем | Литр | л | 10-3 м3 |
| Длина | Астрономиче- ская единица Световой год Парсек | а.е.  св. год ПК | 1,45598·10й м (приблизительно)  9,4605·1015м (приблизительно) 3,0857·106 м (приблизительно) |
| Оптическая  сила | Диоптрия | дптр | 1 М"1 |
| Площадь | Гектар | га | 10000 м2 |
| Энергия | Электрон-  вольт | э-В | 1,60219·1019 Дж (приблизительно) |
| Полная  мощность | Вольт-ампер | В-А | — |
| Реактивная  мощность | Вар | вар | — |

**Кратные и дольные единицы.** Наиболее прогрессивным способом об- разования кратных и дольных единиц является принятая в метрической си- стеме мер десятичная кратность между большими и меньшими единицами. Десятичные кратные и дольные единицы от единиц СИ образуются путем присоединения приставок, взятых из латинского, греческого и датского язы- ков.

Измеряемые величины имеют качественную и количественную харак- теристики.

Качественная характеристика измеряемых величин является их размер- ность (обозначение величины). Согласно международному стандарту ИСО размерность обозначается символом dim\*. Размерность основных физиче- ских величин – длины, массы и времени — обозначается соответствующими заглавными буквами:

dim ***l-L\*** dim ***т*** - ***М\*** dim ***t = Т.***

Каждый показатель размерности может быть положительным или от- рицательным, целым или дробным, нулем. Если все показатели размерности равны нулю, то величина называется безразмерной.

Количественной характеристикой измеряемой величины служит ее *размер.* Получение информации о размере физической или нефизической величины является содержанием любого измерения.

Размер любой величины мы сравниваем с другими размерами. Распо- ложенные в порядке возрастания или убывания размеры измеряемых вели- чин образуют *шкалы порядка.* Операция расстановки размеров в порядке их возрастания или убывания с целью получения измерительной информации по шкале порядка называется *ранжированием.* На шкале порядка некоторые точки фиксируются в качестве опорных (реперных). Точкам шкалы могут быть присвоены цифры, часто называемые баллами. Знания, например, оце- нивают по четырехбалльной реперной шкале, имеющей следующий вид: не- удовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично.

Более совершенна *шкала интервалов.* Примером ее может служить шкала измерения времени, которая разбита на крупные интервалы (годы) П и т.д. о шкале интервалов можно судить не только о том, что один размер больше другого, *на сколько больше.* Однако по шкале интервалов нельзя оценить, *во сколько раз* один размер больше другого.

Наиболее совершенной является *шкала отношений.* Примером ее мо- жет служить температурная шкала Кельвина. В ней за начало отсчета при- нят абсолютный нуль температуры, при котором прекращается тепловое движение молекул; более низкой температуры быть не может. Второй ре- перной точкой служит температура таяния льда. По шкале Цельсия интер- вал между этими реперами равен 273,16°С. По шкале отношений можно определить *не только, на сколько один размер*

# Эталоны единиц системы СИ

**Эталон единицы физической величины** – средство измерений (или комплекс средств измерений), предназначенное для воспроизведения и хра- нения единицы данной величины.

Классификация и назначение эталонов, а также общие требования к их хранению и применению определены в ГОСТ 8.057 – 80 «ГСИ. Эталоны физических величин. Основные положения».

Перечень эталонов не повторяет перечня физических величин. По сво- ему назначению и предъявляемым требованиям различают следующие виды эталонов.

**Первичный эталон** – обеспечивает воспроизведение и хранение еди- ницы физической величины с наивысшей в стране (по сравнению с другими эталонами той же величины) точностью. Первичные эталоны – это уникаль- ные измерительные комплексы, созданные с учетом новейших достижений науки и техники и обеспечивающие единство измерений в стране.

**Специальный эталон** – обеспечивает воспроизведение единицы фи- зической величины в особых условиях, в которых прямая передача размера единицы от первичного эталона с требуемой точностью не осуществима, и- служит для этих условий первичным эталоном.

Первичный или специальный эталон, официально утвержденный в ка- честве исходного для страны, называется ***государственным.*** Государствен- ные эталоны утверждаются Госстандартом России, и на каждый из них утверждается государственный стандарт. Государственные эталоны созда- ются, хранятся и применяются центральными научными метрологическими институтами страны. Точность воспроизведения единицы физической вели- чины должна соответствовать уровню лучших мировых достижений и удо- влетворять потребностям науки и техники. Государственные эталоны нашей страны периодически сличают с государственными эталонами дру- гих стран.

**Вторичный эталон** – хранит размер единицы физической величины, полученной путем сличения с первичным эталоном соответствующей физи- ческой величины. Вторичные эталоны относятся к подчиненным средствам хранения единиц и передачи их размеров при проведении поверочных работ и обеспечивают сохранность и наименьший износ государственных первич- ных эталонов.

По своему метрологическому назначению вторичные эталоны подраз- деляются на эталоны-копии, эталоны сравнения, эталоны-свидетели и рабо- чие эталоны.

Эталон-копия – предназначен для передачи размера единицы физиче- ской величины рабочим эталонам при большом объеме поверочных работ. Он является копией государственного первичного эталона только по метро- логическому назначению, но не всегда является физической копией.

Эталон сравнения – применяется для сличения эталонов, которые по тем или иным причинам не могут непосредственно сличаться друг с другом. Эталон-свидетель – предназначен для проверки сохранности и неиз- менности государственного эталона и замены его в случае порчи или утраты. Поскольку большинство государственных эталонов создано на ос- нове использования наиболее устойчивых физических явлений и являются поэтому не разрушаемыми, в настоящее время только эталон килограмма

имеет эталон-свидетель.

Рабочий эталон – применяется для передачи размера единицы физиче- ской величины рабочим средствам измерений. Это самый распространен- ный вид эталонов, которые используются для проведения поверочных работ

территориальными и ведомственными метрологическими службами. Рабо- чие эталоны подразделяются на разряды, определяющие порядок их сопод- чинения в соответствии с поверочной схемой.

До недавнего времени термин «рабочие эталоны» имел более узкое зна- чение (эталоны для поверки образцовых средств измерений). В настоящее время (после исключения термина «образцовые средства измерений») тер- мин «рабочие эталоны» приобрел более широкое значение.

Эталонная база России имеет в своем составе 114 государственных эталонов и более 250 вторичных эталонов единиц физических величин. Из них 52 находятся во Всероссийском научно-исследовательском институте метрологии им. Д. И. Менделеева (ВНИИМ, Санкт-Петербург), в том числе эталоны метра, килограмма, ампера, кельвина и радиана; 25 – во Всероссий- ском научно-исследовательском институте физико-технических и радиотех- нических измерений (ВНИИФТРИ, Москва), в том числе эталоны единиц времени и частоты; 13 – во Всероссийском научно-исследовательском ин- ституте оптико-физических измерений (ВНИИОФИ, Москва), в том числе эталон канделы; 5 и 6 – соответственно в Уральском и Сибирском научно- исследовательских институтах метрологии

# Вопросы и задания для самопроверки

1. Физическая величина, ее показатели
2. Как классифицируются физические величины?
3. Каковы особенности системы единиц физических величин?
4. Что представляет собой Международная система единиц СИ?
5. Перечислите основные единицы СИ и дайте их характеристику
6. Какие вам известны дополнительные единицы?
7. Дайте характеристику производным и внесистемным единицам.
8. Какие вам известны кратные и дольные единицы
9. Что называется эталоном единицы физической величины? Какие вам известны эталоны единиц физической величины?

# Средства и методы измерений

# Средства измерения

**Объектом метрологии** является единицы величин, средства измере- ний, методы измерений, методики выполнения измерений.

Измерений – это процесс сопоставления (совокупность операций), вы- полняемых с помощью технического средства, хранящего единицу вели- чины, позволяющего сопоставить измеряемую величину с ее единицей и по- лучить значение этой величины.

**Средство измерения** – это техническое средство, предназначенное для измерения.

**Цель измерения** – получение значения этой величины. С помощью из- мерительного прибора сравнивают размер величины, информация о

Не рекомендуется применять такое выражение, как «измерение значе- ния», так как значение величины – это уже результат измерений.

# Измерения могут быть классифицированы:

* по характеристике точности – равноточные (ряд измерений какой- либо величины, выполненных одинаковыми по точности СИ и в одних и тех же условиях);
* неравноточные (ряд измерений какой-либо величины, выполненных несколькими различными по точности СИ и (или) в нескольких разных условиях);
* по числу измерений в ряду измерений – однократные, многократные;
* по отношению к изменению измеряемой величины – статические (из- мерение неизменной во времени физической величины, например измере- ние длины детали при нормальной температуре или измерение размеров зе- мельного участка), динамические (измерение изменяющейся по размеру фи- зической величины, например измерение переменного напряжения электри- ческого тока, измерение расстояния до уровня земли со снижающегося са- молета);
* по выражению результата измерений – абсолютные (измерение, осно- ванное на прямых измерениях величин и (или) использовании значений фи- зических констант, например измерение силы F основано на измерении ос- новной величины массы и использовании физической постоянной – ускоре- ния свободного падения g и относительные (измерение отношения вели- чины к одноименной величине, выполняющей роль единицы);
* по общим приемам получения результатов измерений – прямые (из- мерение, при котором искомое значение физической величины получают непосредственно, например измерение массы на весах, длины детали мик- рометром),
* косвенные (измерение, при котором искомое значение величины определяют на основании результатов прямых измерений других физиче- ских величин, функционально связанных с искомой величиной).

**Метод измерений** – прием или совокупность приемов сравнения изме- ряемой физической величины с ее единицей в соответствии с реализован- ным принципом измерений.

Методы измерений классифицируют по нескольким признакам.

**По общим приемам получения** результатов измерений различают: 1) прямой метод измерений; 2) косвенный метод измерений. Первый реализу- ется при прямом измерении, второй при косвенном измерении.

**По условиям измерения** различают контактный и бесконтактный ме- тоды измерений.

Контактный метод измерений основан на том, что чувствительный эле- мент прибора приводится в контакт с объектом измерения (измерение тем- пературы тела термометром). Бесконтактный метод измерений основан на том, что чувствительный элемент прибора не приводится в контакт с объек- том измерения (измерение расстояния до объекта радиолокатором, измере- ние температуры в доменной печи пирометром).

Средством измерений (СИ) называют техническое средство (или их комплекс), используемое при измерениях и имеющее нормированные мет- рологические характеристики.

В отличие от таких технических средств, как индикаторы, предназна- ченных для обнаружения физических свойств (компас, лакмусовая бумага, осветительная электрическая лампочка), СИ позволяют не только обнару- жить физическую величину, но и измерить ее, т.е. сопоставить неизвестный размер с известным. Если физическая величина известного размера есть в наличии, то она непосредственно используется для сравнения (измерение плоского угла транспортиром, массы – с помощью весов с гирями). Если же физической величины известного размера в наличии нет, то сравнивается реакция (отклик) прибора на воздействие измеряемой величины с проявив- шейся ранее реакцией на воздействие той же величины, но известного раз- мера (измерение силы тока амперметром). Для облегчения сравнения еще на стадии изготовления прибора отклик на известное воздействие фикси- руют на шкале отсчетного устройства, после чего наносят на шкалу деления в кратном и дольном отношении. Описанная процедура называется градуи- ровкой шкалы. При измерении она позволяет по положению указателя по- лучать результат сравнением непосредственно по шкале отношений. Итак, СИ (за исключением некоторых мер – гирь, линеек) в простейшем случае производят две операции: обнаружение физической величины; сравнение неизвестного размера с известным или сравнение откликов на воздействие известного и неизвестного размеров.

Другими отличительными признаками СИ являются, во-первых, «уме- ние» хранить (или воспроизводить) единицу физической величины; во-вто- рых, неизменность размера хранимой единицы. Если же размер единицы в процессе измерений изменяется более, чем установлено нормами, то с по- мощью такого средства невозможно получить результат с требуемой точно- стью. Отсюда следует, что измерять можно только тогда, когда техническое средство, предназначенное для этой цели, может хранить единицу, доста- точно неизменную по размеру (во времени).

СИ можно классифицировать по двум признакам: конструктивное ис- полнение и метрологическое назначение.

По конструктивному исполнению СИ подразделяют на меры, измери- тельные преобразователи; измерительные приборы, измерительные уста- новки, измерительные системы.

Меры физической величины – СИ, предназначенные для воспроизведе- ния и (или) хранения физической величины одного или нескольких задан- ных размеров. Различают меры: однозначные (гиря 1 кг); многозначные (масштабная линейка).

К однозначным мерам можно отнести стандартные образцы (СО).

**Измерительный преобразователь** – техническое средство снормиру- емыми метрологическими характеристиками, служащее для преобразова- ния измеряемой [величины](https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/119917) в другую величину или [измерительный сигнал](https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/408404), удобный для обработки, хранения, дальнейших преобразований, индикации и передачи, но непосредственно не воспринимаемый оператором. ИП или входит в состав какого-либо [измерительного прибора](https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/254224) ([измерительной уста-](https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/937207) [новки](https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/937207), измерительной системы и др.) или применяется вместе с каким-либо [средством измерений](https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/148426).

**Измерительный прибор** – [средство измерений](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%80%D0%B5%D0%B4%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE_%D0%B8%D0%B7%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B9), предназначенное для получения значений измеряемой физической величины в установленном диапазоне. Часто измерительным прибором называют средство измерений для выработки сигнала измерительной информации в форме, доступной для непосредственного восприятия оператора.

**Измерительная** [**система**](http://official.academic.ru/23018/%D0%A1%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0)– совокупность определенным образом со- единенных между собой средств измерений и других технических устройств (компонентов измерительной системы), образующих измеритель- ные каналы, реализующая [процесс](http://official.academic.ru/20297/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%86%D0%B5%D1%81%D1%81) измерений и обеспечивающая автомати- ческое(автоматизированное) получение результатов измерений (выражае- мых с помощью чисел или соответствующих им кодов) изменяющихся во времени и распределенных в пространстве физических величин, характери- зующих определенные свойства (состояние) объекта измерения.

**Измерительная установка** – совокупность функционально объеди- ненных мер, измерительных приборов, измерительных преобразователей и других устройств, предназначенных для измерений одной или нескольких физических величин и расположенных в одном месте. Примером являются установка для измерения удельного сопротивления электротехнических ма- териалов, установка для испытаний магнитных материалов. Измерительную установку, предназначенную для испытаний каких-либо изделий, иногда называют испытательным стендом.

По метрологическому назначению все СИ подразделяются на два вида – рабочие СИ и эталоны.

# Метрологические свойства СИ

Метрологические свойства СИ — это свойства, влияющие на результат измерений и его погрешность. Показатели метрологических свойств явля- ются их количественной характеристикой и называются метрологическими характеристиками.

Все метрологические свойства СИ можно разделить на две группы:

1. свойства, определяющие область применения СИ;
2. свойства, определяющие качество измерения.

К основным метрологическим характеристикам, определяющим свой- ства первой группы, относятся диапазон измерений и порог чувствительно- сти.

Диапазон измерений – область значений величины, в пределах которых нормированы допускаемые пределы погрешности. Значения величины, ограничивающие диапазон измерений снизу или сверху (слева и справа), называют соответственно нижним или верхним пределом измерений.

Порог чувствительности – наименьшее изменение измеряемой вели- чины, которое вызывает заметное изменение выходного сигнала. Например, если порог чувствительности весов равен 10 мг, то это означает, что замет- ное перемещение стрелки весов достигается при таком малом изменении массы, как 10 мг.

К метрологическим свойствам второй группы относятся три главных свойства, определяющих качество измерений: точность, сходимость и вос- производимость измерений.

Точность измерений СИ определяется их погрешностью. Погрешность – это разность между показаниями СИ и истинным (дей-

ствительным) значением измеряемой физической величины.

Следует делать различие между понятиями «погрешность» и

«ошибка». Первая возникает по объективным обстоятельствам, устранить ее невозможно, можно уменьшить с помощью определенных методов. Тер- мин «ошибка» связан с субъективными обстоятельствами. После проверки результатов ее устраняют.

**Погрешность метода** обуславливается несовершенством метода и приемов использования средств измерений.

**Инструментальная погрешность** обуславливается погрешностью примененных средств измерений. Например, погрешность из-за неточной градуировки измерительного прибора.

**Субъективная погрешность** обуславливается несовершенством орга- нов чувств оператора. **Основная погрешность** – погрешность, возникаю- щая в нормальных условиях применения средства измерения (температура, влажность, напряжение питания и др.), которые нормируются и указыва- ются в стандартах или технических условиях.

**Дополнительная погрешность** обуславливается отклонением одной или нескольких влияющих величин от нормального значения. Например, из- менение температуры окружающей среды, изменение влажности, колебания напряжения питающей сети. Значение дополнительной погрешности нор- мируется и указывается в технической документации на средства измере- ния.

**Систематическая погрешность** – постоянная или закономерно изме- няющаяся погрешность при повторных измерениях одной и той же вели- чины в одинаковых условиях измерения. Например, погрешность, возника- ющая при измерении сопротивления ампервольтметром, обусловленная разрядом батареи питания.

**Случайная погрешность** – погрешность измерения, характер измене- ния которой при повторных измерениях одной и той же величины в одина- ковых условиях случайный. Например, погрешность отсчета при несколь- ких повторных измерениях.

**Грубая погрешность (промах)** – погрешность измерения, которая су- щественно превышает ожидаемую в данных измерениях.

**Статическая погрешность** – погрешность при измерении постоянной по времени величины. Например, погрешность измерения неизменного за время измерения напряжения постоянного тока.

**Динамическая погрешность** – погрешность измерения изменяю- щейся во времени величины. Например, погрешность измерения коммути- руемого напряжения постоянного тока, обусловленная переходными про- цессами при коммутации, а также ограниченным быстродействием измери- тельного прибора.

**Абсолютная погрешность** измерения Δ – разность между результатом измерения Х и истинным значением Хo измеряемой величины:

Δ = Х - Хo

Абсолютная погрешность выражается в единицах измеряемой вели- чины.

**Относительная погрешность** измерения δ – отношение абсолютной погрешности измерения Δ к истинному значению измеряемой величины Хo:

формула определения относительной погрешности

Относительная погрешность – безразмерная величина. Поскольку ис- тинное значение измеряемой величины Хo неизвестно, то практически ис- пользуют **действительное значение** измеряемой величины Хд, и тогда по- грешность определяется как разность между измеренным Х и действитель- ным значением Хд:

погрешность измерения

Действительное значение находят экспериментально, путем примене- ния более точных методов и средств измерений. Обычно за действительное значение принимают показания образцовых средств измерения. Значение относительной погрешности δ на практике определяется как отношение аб- солютной погрешности к действительному значению:

определение относительной погрешности погрешность

**Приведенная погрешность** измерения γ – это отношение абсолютной погрешности Δ к нормирующему значению ХN:

приведенная погрешность

**Нормирующее значение ХN** – это установленное значение ширины диапазона или определенное значение, к которому относится выражение значения характеристики.

Контроль сохранности и экспериментальное определение метрологиче- ских характеристик средств измерений могут быть осуществлены двумя ви- дами испытаний: поверкой и калибровкой средств измерений (СИ). Феде- ральный закон от 26 июня 2008 г. N 102-ФЗ "Об обеспечении единства из- мерений" дает следующее определение этим понятиям:

**Калибровка средств измерений** – это совокупность операций, выпол- няемых в целях определения действительных значений метрологических ха- рактеристик средств измерений.

**Поверка средств измерений** – это совокупность операций, выполняе- мых в целях подтверждения соответствия средств измерений метрологиче- ским требованиям.

Любая процедура поверки может быть разделена на два этапа:

1. **этап** – определение действительных значений метрологических ха- рактеристик средства измерений, т.е. осуществление калибровки, и
2. **этап** – сравнение полученных значений с установленными требова- ниями, по результатам которого делается вывод о соответствии или несоот- ветствии СИ данным требованиям. Т.е., на основании ФЗ №102, результаты калибровки СИ, выполненной аккредитованными в установленном порядке в области обеспечения единства измерений юридическими лицами, могут быть использованы при поверке средств измерений.

В таблице представлены сравнительные характеристики процедур ка- либровки и поверки.

Таблица 3.1. – Сравнительные характеристики процедур калибровки и поверки.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Калибровка** | **Поверка** |
| Порядок проведения | Добровольный порядок для СИ, не предназна- ченных для применения в сфере государствен- ного регулирования обеспечения единства из- мерений. | Обязательный порядок для перечня СИ, поверка которых осуществля- ется только аккредитованными в установленном порядке в области обеспечения единства измерений государственными региональными центрами метрологии.  Добровольный порядок для СИ, не предназначенных для применения в сфере государственного регули- рования обеспечения единства из-  мерений. |

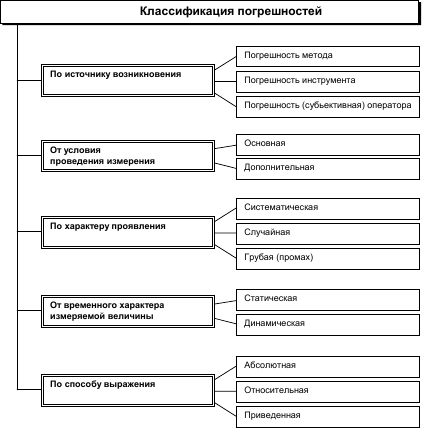


Рисунок 3.1 – Классификация погрешностей

# Методы измерений

При методе непосредственной оценки численное значение измеряемой величины определяют непосредственно по показанию измерительного при- бора (например, измерение напряжения с помощью вольтметра). Быстрота процесса измерения методом непосредственной оценки делает его часто не- заменимым для практического использования, хотя точность измерения обычно ограничена.

Метод сравнения — метод измерений, при котором измеряемую вели- чину сравнивают с величиной, воспроизводимой мерой. Это может быть, например, измерение уровня напряжения постоянного тока путем сравне- ния с ЭДС нормального (эталонного) элемента.

Различают следующие разновидности метода сравнения:

1. Нулевой метод, при котором действие измеряемой величины полно- стью уравновешивается образцовой.
2. Дифференциальный метод, когда измеряется разница между измеря- емой величиной и близкой ей по значению известной эталонной (например, измерение электрического сопротивления методом неуравновешенного мо- ста).
3. Метод замещения, при котором действие измеряемой величины за- мещается (например, с помощью последовательно проводимых во времени действий) образцовой.

Из всех перечисленных методов нулевой метод обеспечивает наиболь- шую точность измерений физической величины.

По способу преобразования измеряемой величины и форме представ- ления результата измерения делятся на *аналоговые (непрерывные) и цифро- вые (дискретные).*

При *аналоговых измерениях* измерительный прибор производит непре- рывное преобразование измеряемой величины, результатом которого явля- ется перемещение указателя относительно шкалы. Заключение о численном значении величины делает оператор, отмечая положение указателя относи- тельно отметок шкалы измерительного прибора. Точность такого измерения ограничивается геометрическими особенностями указателя и шкалы и часто не превышает 0,05 %.

При *цифровых измерениях* сравнение физической величины с рядом об- разцовых значений производится в измерительном приборе автоматически, оператор же получает численное значение измеренной величины в цифро- вой форме. Естественно, что здесь все зависит от точности сравнения в из- мерительном приборе и, к тому же, исключаются субъективные ошибки

оператора. Современные цифровые приборы, как правило, обеспечивают более высокую точность, чем аналоговые.

По характеру изменения измеряемой величины во времени различают

*статический и динамический* режимы измерений.

*Статический режим измерений* — это режим измерений, при котором средство измерений работает в статическом режиме, т. е. когда выходной сигнал остается неизменным в течение времени его использования.

*Динамический режим измерений* — это режим измерений, результатом которого является функциональная зависимость измеряемой величины от времени, т.е. когда выходной сигнал средства изменяется во времени, в со- ответствии с изменением по времени измеряемой величины.

# Вопросы и задания для самопроверки

1. Что является объектом метрологии?
2. Что называется средством измерений? Как они классифицируются?
3. Как классифицируются методы измерений?
4. Что представляют собой метрологические свойства СИ?
5. Какие свойства определяют качество измерений?
6. Какие виды погрешностей измерений вам известны?
7. Дайте сравнительную характеристику процедур калибровки и поверки.

# Международные организации по метрологии

Наиболее крупные международные метрологические организации – Международная организация мер и [весов](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/717.html) (МОМВ) и Международная орга- низация законодательной метрологии (МОЗМ).

**Международная организация мер и** [**весов**](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/717.html) **(МОМВ)** основана в 1875г. Основной задачей Международной организации мер и весов является хра- нение и поддержание уровня международных эталонов различных единиц измерений и сличение с ними национальных эталонов. Научным центром организации, в ведении которого находятся все метрологические лаборато- рии, служит Международное бюро мер и весов (МБМВ). В первый период своей деятельности оно имело дело лишь с единицами длины и массы, од- нако в дальнейшем его деятельность была значительно расширена и распро- странена на электрические эталоны, световые эталоны, шкалу температур и эталоны ионизирующих излучений. В настоящее время проводится работа по созданию радиоэталонов.

При организации имеется семь консультативных комитетов: по элек-

тричеству, фотометрии, термометрии, определению метра, до эталонам для

измерения ионизирующих излучений, по определению секунды и по едини- цам.

**Международная организация законодательной метрологии (МОЗМ)** учреждена на основе межправительственной Конвенции, подпи- санной в 1956 г. Россия участвует в МОЗМ как правопреемница Советского Союза. Организация объединяет более 80 государств.

Цель работы МОЗМ:

* разработка общих вопросов законодательной метрологии, в том числе установление классов точности средств измерений;
* обеспечение единообразия определения типов, образцов и систем из- мерительных приборов;
* рекомендации по их испытаниям для унификации метрологических характеристик;
* порядок поверки и калибровки средств измерений;
* гармонизация поверочной аппаратуры, методов сличения, поверок и аттестации эталонных, образцовых и рабочих измерительных приборов;
* выработка оптимальных форм организации метрологических служб и обеспечение единства государственных предписаний по их ведению;
* оказание научно-технического содействия развивающимся странам в создании и организации работ метрологических служб и их оснащение надлежащим оборудованием;
* установление единых принципов подготовки кадров в области метро- логии с учетом различных уровней квалификации.

Высший руководящий орган МОЗМ – Международная конференция за- конодательной метрологии, которая созывается с интервалом в четыре года. Исполнительный орган МОЗМ – Международный комитет законодательной метрологии, состоящий из представителей от каждой страны-члена МОЗМ. Заметим, что представители не наделены правом [брать](http://www.xumuk.ru/lekenc/1262.html) на себя обязатель- ства от имени правительства своего государства.

МОЗМ издает два вида документов: международные документы (МД) и международные рекомендации (МР). МД носят директивный характер и предназначены для рабочих органов МОЗМ, МР – рекомендательный харак- тер и предназначены для стран-членов МОЗМ.

**Метрологическая служба РФ.** Государственная метрологическая служба России (ГМС) представляет собой совокупность государственных метрологических органов и создается для управления деятельностью по обеспечению единства измерений.

**Государственная метрологическая служба** находится в ведении [Фе-](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D0%B0%D1%80%D1%82) [дерального агентства по техническому регулированию и метрологии](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D0%B0%D1%80%D1%82) и включает в себя:

* + [государственные научные метрологические центры](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%93%D0%BE%D1%81%D1%83%D0%B4%D0%B0%D1%80%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%BD%D0%B0%D1%83%D1%87%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5_%D1%86%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%80%D1%8B&action=edit&redlink=1);
  + органы Государственной метрологической службы на территориях республик в составе [Российской Федерации](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%A4%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F), автономной области, автоном- ных округов, краев, областей, городов [Москвы](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D1%81%D0%BA%D0%B2%D0%B0) и [Санкт-Петербурга](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B0%D0%BD%D0%BA%D1%82-%D0%9F%D0%B5%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B1%D1%83%D1%80%D0%B3). Органы Государственной метрологической службы осуществляют [государственный](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%93%D0%BE%D1%81%D1%83%D0%B4%D0%B0%D1%80%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8C&action=edit&redlink=1) [метрологический контроль](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%93%D0%BE%D1%81%D1%83%D0%B4%D0%B0%D1%80%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8C&action=edit&redlink=1) и [надзор](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%93%D0%BE%D1%81%D1%83%D0%B4%D0%B0%D1%80%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%BD%D0%B0%D0%B4%D0%B7%D0%BE%D1%80&action=edit&redlink=1) на территориях субъектов Федерации.
  + Головной институт в системе Госстандарта России [ВНИИМС](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D1%81%D0%B5%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%BD%D0%B0%D1%83%D1%87%D0%BD%D0%BE-%D0%B8%D1%81%D1%81%D0%BB%D0%B5%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%B8%D0%BD%D1%81%D1%82%D0%B8%D1%82%D1%83%D1%82_%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B9_%D1%81%D0%BB%D1%83%D0%B6%D0%B1%D1%8B)

Общее руководство ГМС осуществляет Госстандарт РФ, на который Законом «[Об обеспечении единства измерений](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9E%D0%B1_%D0%BE%D0%B1%D0%B5%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B8_%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B0_%D0%B8%D0%B7%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B9&action=edit&redlink=1)» возложены следующие функции:

* + межрегиональная и межотраслевая координация деятельности по обеспечению единства измерений;
  + представление Правительству РФ предложений по единицам величин, допускаемым к применению;
  + установление правил создания, утверждения, хранения и применения эталонов единиц величин;
  + государственный метрологический контроль и надзор;
  + контроль за соблюдением условий международных договоров РФ о признании результатов испытаний и поверки средств измерений;
  + участие в деятельности международных организаций по вопросам обеспечения единства измерений;
  + утверждение нормативных документов по обеспечению единства из- мерений;
  + утверждение государственных эталонов;
  + установление межповерочных интервалов средств измерений;
  + аккредитация государственных центров испытаний средств измере-

ний;

* утверждение типа средств измерения;
* ведение Государственного реестра средств измерений;
* аккредитация метрологических служб юридических лиц на право по-

верки средств измерений;

* + утверждение перечней средств измерений, подлежащих поверке;
  + установление порядка лицензирования деятельности юридических и физических лиц по изготовлению, ремонту, продаже и прокату средств из- мерений;
  + организация и координация деятельности государственных инспекто- ров по обеспечению единства измерений;
  + организация деятельности и аккредитация метрологических служб юридических лиц на право проведения калибровочных работ;
  + планирование и организация выполнения метрологических работ.

Закон «Об обеспечении единства измерений» устанавливает следую- щие виды государственного метрологического контроля:

* утверждение типа средств измерений;
* [поверка](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D1%80%D0%BA%D0%B0) средств измерений, в том числе эталонов;
* лицензирование деятельности юридических и физических лиц на право изготовления, ремонта, продажи и проката средств измерений.

Государственный метрологический контроль и надзор (ГМК и Н) осу- ществляются только в сферах, установленных Законом. Поэтому разрабаты- ваемые, производимые, поступающие по импорту и находящиеся в эксплу- атации средства измерений делятся на две группы:

* предназначенные для применения и применяемые в сферах распро- странения ГМК и Н. Эти средства измерений признаются годными для при- менения после их испытаний и утверждения типа и последующих первич- ной и периодической поверок;
* не предназначенные для применения и не применяемые в сферах рас- пространения ГМК и Н. За этими средствами измерений надзор со стороны государства (Госстандарта России) не проводится.

ГМК и Н распространяются на:

* здравоохранение, ветеринарию, охрану окружающей среды, обеспе- чение безопасности труда; торговые операции и взаимные расчеты; обеспе- чение обороны государства;
* производство продукции, поставляемой по контрактам для государ- ственных нужд в соответствии с законодательством Российской Федерации;
* испытания и контроль качества продукции в целях определения соот- ветствия обязательным требованиям государственных стандартов Россий- ской Федерации; обязательную сертификацию продукции, услуг и т.д.

# Вопросы и задания для самопроверки

1. Какие международные организации по метрологии вам известны? Цели и задачи организаций.
2. Какие региональные организации по метрологии вам известны? Цели и задачи организаций.
3. Какова структура МОЗМ?
4. Что представляет собой государственная метрологическая служба?
5. Какие виды государственного метрологического контроля вам из- вестны?

# Управление качеством продукции и стандартизации

* 1. **Методологические основы управления качеством Сертификация** – это действие, проводимое с целью подтверждения со-

ответствия изделия или процесса определенным стандартам или техниче- ским условиям, т.е. это гарантия потребителю того, что продукция соответ- ствует стандарту или определенным требованиям качества. Сертификация базируется на стандартах, и в ее основе лежат испытания по нормам серти- фикации

Под испытанием понимается техническая операция, заключающаяся в определении одной или нескольких характеристик данной продукции в со- ответствии с установленной процедурой по принятым правилам. Испытания осуществляют в *испытательных лабораториях,* причем это название упо- требляют по отношению как к юридическому, так и к техническому органу.

Сертификация осуществляется в целях:

* Создания условий для деятельности предприятий и предпринимате- лей на едином товарном рынке РФ, а также для участия в международном экономическом научно-техническом сотрудничестве и международной тор- говле
* Содействия потребителям в компетентном выборе продукции
* Защиты потребителя от недобросовестности изготовителя (продавца)
* Контроля безопасности продукции для окружающей среды, жизни, здоровья и имущества
* Подтверждения показателей качества продукции, заявленных изгото- вителем

Подтверждение того, что продукция соответствует требованиям стан- дартов, осуществляется посредством специального документа – сертифи- ката.

**Сертификат соответствия** *–* это документ, изданный по правилам си- стемы сертификации, сообщающий, что обеспечивается необходимая уве- ренность в том, что должным образом идентифицированная продукция (процесс, услуга) соответствует конкретному стандарту или другому норма- тивному документу. Сертификат может относиться ко всем требованиям стандарта, а также отдельным разделам или конкретным характеристикам продукта, что четко оговаривается в самом документе. Информация, пред- ставляемая в сертификате, должна обеспечить возможность сравнения ее с результатами испытаний, на основе которых он выдан.

**Знак соответствия** *—* это защищенный в установленном порядке знак, применяемый (или выданный органом по сертификации) в соответствии с правилами системы сертификации, указывающий, что обеспечивается необ- ходимая уверенность в том, что данная продукция (процесс, услуга) соот- ветствует конкретному стандарту или другому нормативному документу.

Знак соответствия ограничен определенной системой сертификации, что указывает на обязанность этой системы (в лице органа по сертификации) контролировать соответствие стандарту продукции, маркированной этим знаком. Знаком соответствия маркируется товар и в том случае, если он со- ответствует *всем требованиям стандарта.*

Сертификация в России осуществляется на следующих принципах:

* + обеспечение достоверности информации об объекте сертификации;
  + объективность и независимость от изготовителя и потребителя;
  + профессиональность испытаний;
  + исключение дискриминации по отношению к иностранным заявите-

лям;

* + право заявителя выбирать орган по сертификации и испытательную

лабораторию; ответственность участников сертификации;

* + открытость информации о результатах сертификации или о прекраще- нии срока (отмене) сертификата (знака) соответствия;
  + многообразие методов испытаний с учетом особенностей объекта сер- тификация, его производства и потребления;
  + использование в деятельности по сертификации рекомендаций и пра- вил [ИСО](http://www.xumuk.ru/bse/1110.html)/МЭК, региональных организаций, положений международных стандартов и других международных документов;
  + признание аккредитации зарубежных органов по сертификации и ис- пытательных лабораторий, сертификатов и знаков соответствия в РФ на ос- нове многосторонних и двусторонних соглашений, в которых участвует Россия;
  + соблюдение конфиденциальности информации, составляющей ком- мерческую тайну;
  + привлечение в необходимых случаях к работам по сертификации об- ществ потребителей.

# Виды сертификации

Сертификацию разделяют на: обязательную, добровольную, самосер- тификацию, сертификацию третьей стороной.

Обязательная сертификация является средством государственного кон- троля за безопасностью продукции.

Добровольная сертификация способствует повышению конкуренто- способности продукции.

Самосертификация выполняет все необходимые действия и заявляет об этом специальном документом или простановкой знака сертификации на продукцию либо сопроводительным документом.

Сертификация третьей стороной осуществляется системой органов, формально на относящихся ни к изготовителю, ни к потребителю продук- ции. В эту систему входят официальные центры (лаборатории) по испыта- ниям, инспектирующие органы и национальные организации по стандарти- зации.

*Обязательная сертификация* осуществляется на [основании](http://www.xumuk.ru/bse/1935.html) законов и законодательных положений и обеспечивает доказательство соответствия товара (процесса, услуги) требованиям технических регламентов, обяза- тельным требованиям стандартов. Поскольку обязательные требования этих нормативных документов относятся к безопасности, охране здоровья людей и [окружающей среды](http://www.xumuk.ru/biospravochnik/324.html), то основным аспектом обязательной сертификации являются безопасность и экологичность. В зарубежных странах действуют прямые законы по безопасности изделий (например, Директивы ЕС, см. ч. I). Поэтому обязательная сертификация проводится на соответствие указан- ным в них требованиям (непосредственно либо в виде ссылки на стандарт). В России, о чем подробно сказано далее, обязательная сертификация введена Законом "О защите прав потребителя". Для осуществления обяза- тельной сертификации создаются *системы обязательной сертификации,* цель их – доказательство соответствия продукции, подлежащей обязатель- ной сертификации, требованиям технических регламентов, стандартов, ко- торые в законодательном порядке обязательны к выполнению, либо обяза- тельным требованиям стандартов. Номенклатура объектов обязательной

сертификации устанавливается на государственном уровне управления.

*Добровольная сертификация* проводится по инициативе юридических или физических лиц на договорных условиях между заявителем и органом по сертификации в *системах добровольной сертификации.* Допускается проведение добровольной сертификации в системах обязательной сертифи- кации органами по обязательной сертификации. Нормативный документ, на соответствие которому осуществляются испытания при добровольной сер- тификации, выбирается, как правило, заявителем. Заявителем может быть изготовитель, поставщик, продавец, потребитель продукции. Системы доб- ровольной сертификации чаще всего объединяют изготовителей и потреби- телей продукции, заинтересованных в развитии торговли на основе долго- временных партнерских отношений.

В отличие от обязательной сертификации, объекты которой и подтвер- ждение их соответствия связаны с законодательством, добровольная серти- фикация касается видов продукции (процессов, услуг), не включенных в обязательную номенклатуру и определяемых заявителем (либо в договор- ных отношениях).

Правила и процедуры системы добровольной сертификации определя- ются органом по добровольной сертификации. Однако так же, как и в систе- мах обязательной сертификации, они базируются на рекомендациях между- народных и региональных организаций в этой области.

Решение о добровольной сертификации обычно связано с проблемами конкурентоспособности товара, продвижением товаров на рынок (особенно зарубежный); предпочтениями покупателей, все больше ориентирующихся в своем выборе на сертифицированные изделия. Как правило, развитие доб- ровольной сертификации поддерживается государством.

# Сущность и проведение сертификации

Правила по проведению сертификации устанавливают общие рекомен- дации, которые применяются при организации и проведении работ по обя- зательной и добровольной сертификации. Для обеспечения возможности признания российских сертификатов и знаков соответствия за рубежом пра- вила и рекомендации составлены в соответствии с действующими междуна- родными нормами и правилами, изложенными в руководствах [ИСО](http://www.xumuk.ru/bse/1110.html)/МЭК, международных стандартах [ИСО](http://www.xumuk.ru/bse/1110.html), европейских стандартах, документах дру- гих международных и региональных организаций, осуществляющих серти- фикацию

Порядок проведения сертификации в России установлен Постановле- нием Госстандарта РФ в 1994 г. по отношению к обязательной сертифика- ции (в том числе и импортируемой продукции), но может применяться и при добровольной сертификации. Для систем сертификации однородной про- дукции с учетом ее особенностей допускается разработка соответствую- щего порядка.

Порядок разъясняет, какие характеристики продукции проверяются, по каким критериям выбираются схемы сертификации, каким требованиям должны отвечать нормативные документы на сертифицируемую продук- цию, в какой последовательности осуществляются соответствующие проце- дуры сертификации и в чем их сущность.

Порядок проведения сертификации устанавливает последовательность действий, составляющих совокупную процедуру сертификации.

**а) Подача заявки на сертификацию.** Заявитель направляет заявку в соответствующий орган по сертификации, а при его отсутствии — в Гос- стандарт РФ или другой государственный орган управления. Орган по сер- тификации рассматривает заявку в установленный порядком сертификации однородной продукции срок (в среднем один месяц) и сообщает заявителю решение, которое в числе различных сведений, необходимых заявителю, указывает, какие органы и испытательные лаборатории может выбрать за- явитель.

**б)** Отбор**,** [**идентификация**](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/1587.html) **образцов и их испытания.** Образцы для ис- пытаний отбирает, как правило, испытательная лаборатория или другая ор- ганизация по ее поручению. В отдельных случаях этим занимается орган по сертификации. Образцы, прошедшие испытания, хранятся в течение срока,

предусмотренного правилами системы сертификации конкретной продук- ции. Протоколы испытаний представляются заявителю и в орган по серти- фикации, их хранение соответствует сроку действия сертификата.

**в) Оценка производства. В** зависимости от выбранной схемы серти- фикации проводится анализ состояния производства, сертификация произ- водства либо сертификация системы управления качеством. Метод оценки производства указывается в сертификате соответствия продукции.

**г)** Выдача **сертификата соответствия.** Протоколы испытаний, резуль- таты оценки производства, другие документы о соответствии продукции, поступившие в орган по сертификации, подвергаются анализу для оконча- тельного заключения о соответствии продукции заданным требованиям.

По результатам оценки составляется заключение эксперта. Это глав- ный документ, на [основании](http://www.xumuk.ru/bse/1935.html) которого орган по сертификации принимает решение о выдаче сертификата соответствия. При положительном решении оформляется сертификат, в котором указаны [основания](http://www.xumuk.ru/bse/1935.html) для его выдачи и регистрационный номер, без которого сертификат недействителен. Если за- ключение эксперта отрицательное, орган по сертификации выдает заяви- телю решение об отказе с указанием причин.

Сертификат на такие виды продукции, на которые распространяются особые требования в области безопасности (например, санитарные, ветери- нарные и т.п.), выдается только при наличии гигиенического, ветеринар- ного, фитосанитарного и других специальных сертификатов, доказываю- щих их безвредность и другие специфические качества. Средства измерений до получения сертификата соответствия должны пройти государственный метрологический контроль и поверку. Эти положения относятся как к оте- чественной, так и импортируемой продукции.

Срок действия сертификата соответствия устанавливает орган по сер- тификации, но не более трех лет.

Информация о том, что продукт сертифицирован, содержится в техни- ческой (техпаспорт, этикетка и пр.) и в товаросопроводительной докумен- тации.

**д) Применение знака соответствия.** Изготовитель получает право маркировки сертифицированной продукции знаком соответствия, получив лицензию от органа по сертификации. Обычно в каждой системе принят свой знак.

**е) Инспекционный контроль за сертифицированной продук- цией** проводится, если это предусмотрено схемой сертификации, в течение всего срока действия сертификата и лицензии на применение знака соответ- ствия (не реже одного раза в год). Форма контроля — периодические и вне- плановые проверки с испытанием образцов для доказательства того, что производимая продукция продолжает соответствовать требованиям, под- твержденным сертификацией. Внеплановые проверки назначаются органом

по сертификации в случаях поступления информации о претензиях к каче- ству продукции от потребителей, торговых организаций и контролирующих органов.

Результаты инспекционного контроля оформляются [актом](http://www.xumuk.ru/lekenc/154.html), который хранится в органе по сертификации. Этот орган имеет право по результатам контроля приостановить или отменить действие сертификата и лицензии на применение знака соответствия. Приостановление действия сертификата и знака возможно в таких ситуациях, когда изготовитель продукции, по согла- сованию с органом по сертификации, может принять корректирующие меры и снова представить образец продукции на подтверждение его соответствия, если это возможно без повторных испытаний. В противном случае действие сертификата и лицензии отменяется.

**ж) Корректирующие мероприятия** назначаются в случаях нарушения соответствия продукции установленным требованиям и правил применения знака соответствия. Мероприятия назначает орган по сертификации, кото- рый приостанавливает действие сертификата и лицензии на использование знака соответствия, о чем информируются заинтересованные участники сертификации. Далее орган устанавливает срок выполнения корректирую- щих мероприятий и контролирует их проведение изготовителем. Изготови- тель в такой ситуации обязан уведомить потребителей и все заинтересован- ные организации об опасности1 пользования продукцией. Если корректиру- ющие мероприятия привели к положительным результатам, орган по серти- фикации обязывает изготовителя применять другую маркировку изделия, о чем информируются участники сертификации. При невыполнении или не- эффективности корректирующих мер сертификат и лицензия на знак соот- ветствия аннулируются.

# Российские системы сертификации

Обязательная сертификация в России, как и в зарубежных странах, рас- пространяется прежде всего на потребительские товары и подтверждает их безопасность и экологичность. Как уже отмечалось выше, продукция, под- лежащая обязательной сертификации, включается в официальный перечень, который является важным документом для всех заинтересованных в серти- фикации.

На [основании](http://www.xumuk.ru/bse/1935.html) Закона "О защите прав потребителей" Госстандарт РФ как национальный орган по сертификации потребительских товаров устано- вил номенклатуру товаров, которые подлежат обязательной сертификации, и включил в нее более 70 видов продукции и некоторые виды услуг. Среди них: сельскохозяйственная и пищевая продукция; товары [бытовой химии](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/679.html); изделия текстильной и легкой промышленности; электробытовые приборы

и радиоэлектронная аппаратура; медицинская техника и приборы; авто- транспортные средства; спортивное и охотничье оружие; бытовые нагрева- тельные устройства; бытовая техника.

Первой российской системой обязательной сертификации стала Си- стема ГОСТ Р. *Система сертификации ГОСТ Ρ —* самая крупная в России, она охватывает все виды продукции, которые подлежат сертификации в со- ответствии с Законом "О защите прав потребителей" и другими законода- тельными [актами](http://www.xumuk.ru/lekenc/154.html), касающимся отдельных видов продукции. Практика по- казывает, что заявители на добровольную сертификацию также чаще всего обращаются в эту систему.

На базе правил и принципов системы ГОСТ Ρ сформирована действу- ющая инфраструктура сертификации в России, а также в странах СНГ.

2) *Система СовАсК,* разработанная в 1993 г., — одна из первых в Рос- сии систем добровольной сертификации. Объектами сертификации в ней яв- ляются многие виды продукции, услуги, процессы, системы обеспечения ка- чества, системы производства. Кроме того, СовАсК имеет право на прове- дение аккредитации испытательных лабораторий, а также аудиторов по оценке систем качества и аттестации производств.

В основу создания системы были положены разработки [ИСО](http://www.xumuk.ru/bse/1110.html), европей- ские стандарты, в силу чего Система СовАсК гармонизована не только с Си- стемой обязательной сертификации ГОСТ Р, но и с международными пра- вилами и нормами. В отличие от ГОСТ Р, где проверки проводят эксперты- аудиторы, Система СовАсК разграничивает обязанности эксперта и ауди- тора. В качестве экспертов приглашаются высококвалифицированные спе- циалисты, работающие в определенной отрасли и обладающие знаниями по сертификации.

Сертификация в Системе СовАсК, как это предусмотрено российскими правилами по отношению к добровольной сертификации, проводится на со- ответствие тем нормативным документам, которые предлагает заявитель. Это может быть и стандарт любой зарубежной страны, что очень важно для отечественных предприятий-экспортеров.

Системы добровольной сертификации созданы по инициативе различ- ных ассоциаций, союзов, акционерных обществ и других юридических лиц, которым законом не запрещено заниматься этой деятельностью. Несмотря на то, что в российском законодательстве нет строгих ограничений по отно- шению к добровольной сертификации и это предоставляет системам право работы по своим правилам, добровольная сертификация в России основана на соблюдении рекомендуемых международных принципов, своеобразного кодекса добровольной сертификации. К этим принципам относят следую- щие положения.

* В системе добровольной сертификации должны быть определены пра- вила и процедуры, о которых информируются заявители.
* Объекты сертификации и их характеристики, которые может подтвер- дить данная Система, должны четко оговариваться с указанием конкретных нормативных документов. Нормативные документы, предлагаемые заявите- лем, принимаются при условии их пригодности для целей сертификации.
* Процедуры сертификации надлежит должным образом документиро- вать, что особенно важно для случаев апелляций.
* Любая система добровольной сертификации вправе устанавливать свою форму сертификата и свой знак соответствия. Сертификат должен со- держать все общепринятые реквизиты, а знак – обладать патентной чисто- той.
* Вопрос о передаче полномочий органа по сертификации другим участникам системы (например, испытательной лаборатории) должен быть отражен в правилах системы.

# Сертификация пищевых продуктов

Правила проведения сертификации пищевых продуктов и продоволь- ственного сырья действуют в рамках Системы сертификации ГОСТ Ρ и мо- гут применяться как для обязательной, так и для добровольной сертифика- ции. Для конкретных групп однородной пищевой продукции разрабатыва- ется порядок проведения сертификации. Действующие правила введены в середине 1996 г. и заменили положения в этой области, применяемые ранее. Объектом сертификации является любая пищевая продукция, предна- значенная для реализации на российском рынке, если требования к ней уста- новлены в стандартах, действующих в России. Обязательная сертификация проводится на соответствие обязательным требованиям стандартов, причем на эту область распространяется государственный надзор, включая метро- логический по линии государственной метрологической службы Госстан- дарта РФ. В соответствии с Законом "О защите прав потребителей" перечень обязательно сертифицируемых пищевых товаров утверждается Правитель-

ством РФ.

В 1997 г. Правительство РФ утвердило перечень товаров и услуг, под- лежащих обязательной сертификации. Среди них определены следующие продовольственные товары: мясо и мясные продукты; яйца и яйцепродукты; [молоко](http://www.xumuk.ru/biospravochnik/999.html) и молочные продукты; рыба, рыбные и другие продукты моря; хлеб, хлебобулочные и макаронные изделия; мукомольно-крупяные изделия; [са-](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2/3966.html) [хар](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2/3966.html) и кондитерские изделия; плодоовощная продукция и продукты ее пере- работки; продукция масложировой промышленности; [вода](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/786.html) питьевая, расфа- сованная в емкости; безалкогольные, слабоалкогольные и алкогольные напитки; табачные изделия, кофе, [чай](http://www.xumuk.ru/lekenc/9942.html) и пряности; продукция зернобобовых и масличных культур продовольственная; пищевые концентраты, [соль](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2/4124.html); про- дукция пчеловодства продовольственная.

Выбор схемы сертификации зависит в первую очередь от срока гаран- тированного хранения. Правилами установлены две категории:

* + продукция кратковременного хранения (срок до одного месяца);
  + продукция длительного хранения (срок более месяца).

Добровольная сертификация проводится на основе договора между за- явителем и органом по сертификации, а инициатором может быть юридиче- ское или физическое лицо. В договорном порядке устанавливается норма- тивная база сертификации. Объектом добровольной сертификации является и продукция, предназначенная для экспорта. По решению органа по серти- фикации испытания могут быть проведены по сокращенной номенклатуре показателей при условии, что часть характеристик документально подтвер- ждена различными органами государственного контроля и надзора: сани- тарно-гигиенического, ветеринарного, фитосанитарного, документами о со- стоянии почвы, кормов, сырья и т.п.

К заявлению-декларации изготовитель обязан приложить документы, доказывающие безопасность продукта. При этом для отечественного товара необходимы результаты проверки службами Государственного надзора, сведения об отсутствии рекламаций, протоколы испытаний, свидетельства других органов сообразно разновидности товара. Для импортируемого про- дукта требуется свидетельство безопасности компетентного органа страны- изготовителя, сертификат качества от изготовителя, протоколы испытаний, сертификат происхождения, специальные сертификаты для соответствую- щей продукции. Для поставляемой впервые продукций требуется заключе- ние санитарно-эпидемиологического надзора.

В правилах предусмотрены условия для сертификации фермерской и скоропортящейся продукции (с небольшой степенью организационных осо- бенностей),

По Закону "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населе- ния", если продукт получен по новой технологии, с использованием нового оборудования либо сам по себе является новым видом пищевых товаров, до проведения его сертификации требуется получить гигиенический сертифи- кат. Гигиенический сертификат также требуется на все виды упаковочных материалов и тару.

Структура Системы сертификации пищевой продукции отвечает пра- вилам ГОСТ Ρ и международным рекомендациям. Центральный орган ее — Управление стандартизации и сертификации продукции пищевой, легкой промышленности и сельскохозяйственного производства Госстандарта РФ. Консультативный орган — Совет Системы. Как обычно, в Систему входят Комиссия по апелляциям, Аттестационный совет экспертов, органы по сер- тификации, испытательные лаборатории.

Срок действия сертификата устанавливается органом по сертификации с учетом срока годности самого продукта, срока действия сертификата на

систему качества и производства, срока действия гигиенического сертифи- ката, но общий срок его действия не должен превышать трех лет.

Если сертифицированная продукция предназначена для госрезерва, сертификат действителен на весь срок ее хранения.

Маркировка продукции знаком соответствия осуществляется по общим правилам.

К особенностям инспекционного контроля за сертифицированной пи- щевой продукцией относится возможность включения в его процедуру сле- дующих положений: отбор образцов и их испытание по полной программе или с сокращениями; получение от заявителя информации о рекламациях на продукцию за проверяемый период; получение информации о продукте от основных потребителей либо надзорных органов, союзов потребителей; проверка на месте состояния производства и (или) системы обеспечения ка- чества и др. Инспекционный контроль может иметь форму плановых и вне- плановых проверок в соответствии с решением органа по сертификации.

Задачи по сертификации пищевых товаров непосредственно связаны со стандартизацией в данной области. Например, признание российских серти- фикатов в значительной степени зависит от гармонизации требований оте- чественных нормативных документов со стандартами "Кодекс Алимента- риус"

Несмотря на то, что многое уже сделано по сертификации продоволь- ственных товаров, существует немало проблемных моментов, связанных со спецификой объекта сертификации.

Сертификация продовольствия по показателям безопасности не обес- печивает для потребителя того "наглядного" представления о нем, которое составляется из совокупности качественных характеристик. Потребитель- ские свойства относят к области добровольной сертификации. Это означает, что показатели, подтверждаемые сертификационными испытаниями, уста- навливаются по согласованию между заявителем и органом по сертифика- ции. В то же время в конечном итоге выбор покупателя зависит именно от этих, с точки зрения обязательной сертификации, второстепенных показате- лей качества товара. А знак соответствия может вводить в заблуждение по- требителей.

# Вопросы и задания для самопроверки

1. Что представляет собой сертификация?
2. В каких целях осуществляется сертификация?
3. Что такое сертификат соответствия?
4. Принципы сертификации в России
5. Порядок проведения сертификации в России
6. Российские системы сертификации

# Список использованной литературы

* 1. [Мишина](http://www.knigafund.ru/authors/28521) В.М. Основы стандартизации, метрологии и сертификации: учебник для ВУЗов. – Юнити-Дана, 2015 г. – 447 с.
  2. [Николаев М.И.](http://www.knigafund.ru/authors/30867) Метрология, стандартизация, сертификация и управ- ление качеством: учебник для ВУЗов. – ИНТУИТ, 2014 г. 119 с.
  3. [Сергеев А.Г.](http://www.knigafund.ru/authors/7552) Сертификация: учебное пособие. Университетская книга. – Логос, 2014 г. – 348 с.
  4. [Крылова Г.Д.](http://www.knigafund.ru/authors/28418) Основы стандартизации, сертификации, метрологии: Учебник для ВУЗов. – Юнити-Дана, 2015 г. – 671 с.
  5. [Магомедов Ш.Ш.](http://www.knigafund.ru/authors/28575), [Беспалова Г.Е.](http://www.knigafund.ru/authors/28576) Управление качеством продукции: Учебник для ВУЗОв. – Дашков и К, 2015 г. – 335 с.
  6. Медведева Р.В., Мельников В.П. Средства измерений: Учебник для ВУЗов. - М.: Кнорус, 2016 г.
  7. Миронов Э.Г., Бессонов Н.П. Метрология и технические измерения: Учебник для ВУЗов. – М.: Кнорус, 2015г.

# Официальные издания

1. Федеральный закон от 27 декабря 2002 года № 184-ФЗ «О техниче- ском регулировании»
2. Федеральный закон от 26.06.2008 N 102-ФЗ (ред. от 21.07.2014) "Об обеспечении единства измерений"
3. Постановление Правительства Республики Дагестан от 30.05.2011 г. N 167 «О введении системы добровольной сертификации в сфере жилищно- коммунального хозяйства Республики Дагестан»
4. Постановление от 30 июня 2009 г. № 216 «Об утверждении порядка оценки соответствия качества фактически предоставляемых государствен- ных услуг стандартам качества государственных услуг, предоставляемых за счет средств республиканского бюджета республики Дагестан населению республики Дагестан»
5. Постановление Правительства РФ от 10 апреля 2006 года № 201 «О порядке ведения единого реестра выданных сертификатов соответствия, предоставления содержащихся в указанном реестре сведений и оплаты за предоставление таких сведений»
6. Постановление Правительства РФ от 16.05.2003 N 287 «Об утвержде- нии положения об организации и осуществлении государственного кон- троля и надзора в области стандартизации, обеспечения единства измерений и обязательной сертификации»
7. Постановление Правительства Республики Дагестан от 30.05.2011 г. N 167 «О введении системы добровольной сертификации в сфере жилищно- коммунального хозяйства Республики Дагестан»

# СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

[Введение 3](#_TOC_250059)

[Раздел 1. Основы стандартизации 4](#_TOC_250058)

1 1. Предмет и задачи дисциплины4

* + 1. [История развития МСС и особенности современной метрологии 4](#_TOC_250057)
    2. [Основные цели, задачи и принципы метрологии и стандартизации 5](#_TOC_250056)

[Вопросы и задания для самопроверки 6](#_TOC_250055)

* 1. Обеспечение качества и безопасности товаров и услуг как основная цель деятельности по техническому регулированию, стандартизации, мет- рологии и подтверждению соответствия6
     1. Характеристика требований к качеству продукции 6
     2. [Характеристика требований к безопасности продукции 9](#_TOC_250054)
     3. [Оценка качества и безопасности продукции 10](#_TOC_250053)
     4. [Системы качества 11](#_TOC_250052)
     5. [Сущность и формы оценки соответствия 13](#_TOC_250051)

[Вопросы и задания для самопроверки 14](#_TOC_250050)

* 1. [Техническое законодательство как основа деятельности по стандарти- зации, метрологии и подтверждению соответствия 15](#_TOC_250049)
     1. [Общая характеристика технического регулирования 15](#_TOC_250048)
     2. [Понятие о технических регламентах и их применение 20](#_TOC_250047)

[Вопросы и задания для самопроверки 23](#_TOC_250046)

* 1. [Методологические основы стандартизации 23](#_TOC_250045)
     1. [Краткая история развития стандартизации 23](#_TOC_250044)
     2. [Цели, принципы и функции стандартизации 26](#_TOC_250043)
     3. [Сущность стандартизации 29](#_TOC_250042)
     4. [Методы стандартизации 32](#_TOC_250041)

[Вопросы и задания для самопроверки 40](#_TOC_250040)

* 1. [Система стандартизации в Российской Федерации 40](#_TOC_250039)
     1. [Общая характеристика системы и этапы ее реформирования 40](#_TOC_250038)
     2. [Органы и службы стандартизации Российской Федерации 42](#_TOC_250037)
     3. [Порядок разработки стандартов 44](#_TOC_250036)
     4. [Государственный контроль и надзор за соблюдением обязательных требований стандартов 46](#_TOC_250035)

[Вопросы и задания для самопроверки 47](#_TOC_250034)

* 1. [Нормативные документы по стандартизации. Виды и категории стан- дартов. Их обозначение 47](#_TOC_250033)

[Вопросы и задания для самопроверки 51](#_TOC_250032)

* 1. Международная и региональная стандартизация 51
     1. Международные организации по стандартизации 51
     2. [Региональные организации по СТ 55](#_TOC_250031)
     3. [Применение международных стандартов в РФ 59](#_TOC_250030)

[Вопросы и задания для самопроверки 59](#_TOC_250029)

1. [Система стандартизации в отрасли 60](#_TOC_250028)
   1. [Стандартизация промышленной продукции 60](#_TOC_250027)
      1. [Стандартизация в пищевой отрасли промышленности 60](#_TOC_250026)
      2. [Стандартизация и экология 62](#_TOC_250025)
      3. [Маркировка продукции знаком соответствия 64](#_TOC_250024)

[Вопросы и задания для самопроверки 65](#_TOC_250023)

1. [Основы метрологии 65](#_TOC_250022)
   1. [Предмет и задачи метрологии 65](#_TOC_250021)
      1. [Основные понятия в области метрологии 65](#_TOC_250020)
      2. [История и этапы развития метрологии 68](#_TOC_250019)

[Вопросы и задания для самопроверки 69](#_TOC_250018)

* 1. [Теоретические основы метрологии 69](#_TOC_250017)
     1. [Системы физических величин и их единиц 69](#_TOC_250016)
     2. [Эталоны единиц системы СИ 75](#_TOC_250015)

[Вопросы и задания для самопроверки 77](#_TOC_250014)

* 1. [Средства и методы измерений 77](#_TOC_250013)
     1. [Средства измерения 77](#_TOC_250012)
     2. [Метрологические свойства СИ 81](#_TOC_250011)
     3. [Методы измерений 85](#_TOC_250010)

[Вопросы и задания для самопроверки 86](#_TOC_250009)

* 1. [Международные организации по метрологии 86](#_TOC_250008)

[Вопросы и задания для самопроверки 89](#_TOC_250007)

1. [Управление качеством продукции и стандартизации 90](#_TOC_250006)
   1. Методологические основы управления качеством 90
   2. [Виды сертификации 91](#_TOC_250005)
   3. [Сущность и проведение сертификации 93](#_TOC_250004)
   4. [Российские системы сертификации 95](#_TOC_250003)
   5. [Сертификация пищевых продуктов 97](#_TOC_250002)

[Вопросы и задания для самопроверки 99](#_TOC_250001)

[Список использованной литературы 100](#_TOC_250000)