

## Лекция 8 СТАНДАРТИЗАЦИЯ КАК УПОРЯДОЧЕНИЕ И НОРМИРОВАНИЕ, ПРИНЦИПЫ И МЕТОДЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ

- 1 История развития стандартизации.
- 2 Взаимозаменяемость, нормирование и стандартизация.
- 3 Правовая основа технического нормирования и стандартизации.
- 4 Перспективы развития стандартизации.
- 5 1 Основные термины и определения.
- 6 2 Цели, задачи и принципы стандартизации.
- 7 3 Объекты и субъекты технического нормирования и стандартизации.
- 8 Методы стандартизации.

### 8.1 История развития стандартизации

Первые сведения о стандартизации относятся к древнейшим временам за несколько тысячелетий до нашей эры. Так, за 2700 лет до н. э. в Китае была известна «система пяти мер», в Японии продавались строительные детали, изготовленные строго определенных размеров, в Древнем Египте использовались кирпичи стандартных размеров, воины вооружались одинаковыми (стандартными) луками, в Древнем Риме использовались трубы постоянного размера диаметром в пять пальцев, что позволяло заменять поврежденные участки в любой части страны.

В средние века с развитием ремесел методы стандартизации начинают применяться все чаще. Так, в одном из цеховых документов 1298 г. говорится о том, что суровая шерстяная ткань должна иметь ширину 3,5 локтя, длину 45 локтей и весить 42 фунта. В предписаниях мануфактур также указывалось на методы изготовления, требования к размерам и свойствам материалов.

В 1785 г. французский инженер Леблан изготовил партию ружейных замков в количестве 50 штук, обладающих свойствами взаимозаменяемости. В результате этого их можно было использовать в ружьях без предварительной подготовки. В 1841 г. в Англии, а затем и других странах, была введена стандартная дюймовая система резьбы Витворта. В 1870 г. в Европе были установлены стандартные размеры кирпичей.

Начало стандартизации в России относится к концу XVI в. В 1535 г. указом царя Ивана Грозного на ружейном дворе были введены стандартные калибры — кружала для измерения размера ядер к пушкам.

В 1925 г. решением Правительства СССР был создан Комитет по стандартизации при Совете труда и обороны — первая национальная организация в стране. 7 мая 1925 г. был утвержден первый общесоюзный стандарт — ОСТ 1 «Пшеница. Селекционные сорта зерна. Номенклатура». Первые документы по стандартизации (ОСТы) получили статус закона. В 1930 г. данный комитет был переименован во Всесоюзный комитет по стандартизации при Совете труда и обороны. После реорганизации в 1940 г. создается Всесоюзный Комитет по стандартизации при Совете народных комиссаров СССР. С этого времени общесоюзные стандарты стали именоваться ГОСТами с добавлением регистрационного номера и года утверждения.

Во время Великой Отечественной войны стандартизация способствовала выполнению военной промышленностью сложнейших задач в экстремальных условиях. В июле 1941 г. появились особая группа стандартов — стандарты военного времени - ГОСТ В. Применение стандартизированных и унифицированных агрегатов и узлов способствовало быстрому массовому производству военной техники.

В 1948 г. данный Комитет был включен в состав Государственного комитета по внедрению передовой техники в народное хозяйство, с 1951 по 1953 г. он назывался Управлением по стандартизации при Совете Министров СССР, с 1954 по 1970 г. - Комитетом стандартов, мер и измерительных приборов, с 1990 г. - Государственным комитетом стандартов Совета Министров СССР (Госстандарт).

В 90-е годы XX века экономика республики Беларусь развивалась в условиях формирующихся рыночных отношений и обостряющейся конкуренции. Для выхода белорусских товаропроизводителей на зарубежные рынки первостепенное значение государством стало придаваться качеству выпускаемой продукции и повышению ее конкурентоспособности.

Для достижения этих целей, а также интеграции в мировую экономическую систему при сохранении и развитии сложившегося сотрудничества со странами СНГ, возникла необходимость в активном использовании возможностей стандартизации и метрологии, сертификации и аккредитации как механизмов улучшения качества во всех сферах его проявления, обеспечения повышения конкурентоспособности продукции и услуг, удовлетворения запросов потребителей на внутренних и внешних рынках.

Принятые в 1993 - 1995 гг. законы Республики Беларусь «О стандартизации», «Об обеспечении единства измерений», «О сертификации продукции (работ, услуг)», регулирующие производственно-технические отношения между производителями и потребителями, защищающие интересы государства и права потребителей в области качества, стали правовой основой деятельности Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь (**Госстандарта**).

На современном этапе деятельность Госстандарта реализуется в таких фундаментальных разработках, как «Концепция развития стандартизации в Республике Беларусь» и Государственная программа «Качество». Развиваются национальные системы сертификации и аккредитации, обеспечения единства измерений, совершенствуются испытательная и эталонная базы, идет процесс гармонизации государственных стандартов с международными и европейскими, применяются новые информационные технологии. Госстандарт стал в авангарде работ по созданию и внедрению систем менеджмента качества в соответствии с международными стандартами ИСО серии 9000 на предприятиях республики.

В 1992 г. был сформирован и утвержден первый план государственной стандартизации Республики Беларусь, в соответствии с которым были разработаны около 40 стандартов, в том числе на топоры, скрепки, металлические хозяйственные принадлежности, овощные консервы и т.д.

В 1993 году Начато издание информационного сборника «Вестник Белстандарта» (сейчас это периодический научно-практический журнал «Новости. Стандартизация и сертификация»). Заработала научно-техническая комиссия Госстандарта по стандартизации, сертификации и контролю качества - НТК. Республика Беларусь стала полноправным членом международных организаций по стандартизации ИСО и МЭК и рабочей группы по политике в области технического согласования и стандартизации Европейской экономической комиссии ООН.

В 1995 году был принят Закон Республики Беларусь «О стандартизации».

Постановлением Кабинета Министров от 24 июня 1996 г. № 418 создан Национальный фонд стандартов для обеспечения широкого применения субъектами хозяйствования всех форм собственности государственных стандартов, классификаторов технико-экономической и социальной информации и других нормативных документов.

В 1997 году в систему Госстандарта включен Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации (БелГИСС). В этом же году Госстандарт Республики Беларусь и Госстандарт России приняли «Порядок применения национальных стандартов, гармонизации систем классификации и кодирования информации и каталогизации продукции в рамках Сообщества Беларуси и России».

В 1998 году Центры стандартизации и метрологии получили официальные полномочия от Госстандарта на работы, связанные с распространением стандартов. Согласно Указу Президента от 26.03.1998 № 157 «О государственных праздниках, праздничных днях и памятных датах в Республике Беларусь» день 14 октября стал профессиональным праздником – Днем стандартизации.

В 2000-2001 годах созданы национальные технические комитеты по стандартизации ТК 4 «Управление качеством», ТК 5 «Сварка и родственные процессы» и ТК6 «Стандартизация в области метрологии», ТК 7 «Колесные транспортные средства». Впервые издан указатель «Отмененные государственные стандарты Республики Беларусь». Утверждено Положение о Почетном знаке Госстандарта «За заслуги в стандартизации». Первое вручение Почетного знака было приурочено к празднованию Дня стандартизации. Автоматизирована база по регистрации государственных стандартов Республики Беларусь. Расширен комплекс стандартов Государственной системы стандартизации Республики Беларусь за счет введения в действие стандартов СТБ 1.1-2001 «ГСС. Термины и определения» и СТБ 1.7-2001 «ГСС. Порядок разработки и применения предварительных стандартов».

В соответствии с поручением Совета Министров приказом Госстандарта от 15.06.2001 № 148 в составе БелГИСС образован Национальный информационный центр (НИЦ) по техническим барьерам в торговле, санитарным и фитосанитарным мерам.

За последнее десятилетие Госстандартом совместно с министерствами и ведомствами, ведущими институтами и предприятиями страны было рассмотрено свыше 5,5 тысячи проектов межгосударствен-

ных нормативных документов по стандартизации, из них 4 тысячи проектов стандартов - ГОСТ, в том числе более трети разрабатывались впервые. Около тысячи проектов стандартов отвечают международным и европейским нормам и были гармонизированы со стандартами ИСО, МЭК, ЕН.

## 8.2 Взаимозаменяемость, нормирование и стандартизация

Первые же попытки организации серийного выпуска изделий потребовали сокращения вложенного в них овещественного труда. Добиться снижения себестоимости изделий можно было за изменения технологии производства (обеспечения разделения труда и кооперации производства).

Разделение труда в предельной форме можно представить, как членение технологического процесса изготовления изделия на операции — простейшие действия, каждое из которых выполняется одним работником (оператором). Научиться выполнению такой операции можно в течение нескольких минут, а достаточные навыки работы приобрести за 2...3 рабочие смены. Выигрыш от такой организации труда — высокая производительность при минимальных требованиях к квалификации работника.

Для обеспечения определенного уровня качества серийно выпускаемых изделий необходимо, чтобы все обработанные детали одного назначения (номенклатуры, типоразмера) были практически одинаковыми. Детали и более сложные изделия, если они отвечают поставленным требованиям, называются **взаимозаменяемыми**.

**Взаимозаменяемость** — свойство элементов конструкции, изготовленных с определённой точностью геометрических, механических, электрических и иных параметров, обеспечивать заданные эксплуатационные показатели вне зависимости от времени и места изготовления при сборке, ремонте и замене этих элементов.

Взаимозаменяемость бывает:

- **полная взаимозаменяемость** (требуемые характеристики у всех элементов) - полностью взаимозаменяемыми называются детали и узлы, устанавливаемые при сборке без дополнительных операций по обработке, без регулирования и подбора;
- **частичная (неполная) взаимозаменяемость** (часть элементов с погрешностью больше чем допуск на сборку, при этом возникает риск не собрать изделие) - при сборке требуется установка детали или узла с размерами определённой группы, т.е. групповой подбор деталей или дополнительные операции;

**Функциональная взаимозаменяемость** — аналог полной взаимозаменяемости, которая понимается не в буквальном смысле (одинаковость параметров), а ограничивается необходимым и достаточным набором требований к работе (выполнению функций) изделия.

В бытовом смысле взаимозаменяемость можно рассматривать как одинаковость изделий, но, поскольку абсолютно одинаковых изделий не существует, очевидно, что при изготовлении следует всего лишь не допустить таких различий, которые выходят за оговоренные нормы. Эти нормы фиксируют в документации (конструкторская документация, технические описания, паспорта и др.).

Обеспечение взаимозаменяемости, а значит, и заданного уровня качества изделий подразумевает:

- установление комплекса требований ко всем параметрам, оказывающим влияние на взаимозаменяемость и качество изделий (**нормирование параметров и их точности**);
- соблюдение при изготовлении установленных норм, единых для одинаковых объектов, и эффективный контроль нормируемых параметров.

К нормируемым параметрам изделий относятся: *геометрические* (размеры, форма, расположение и шероховатость поверхностей); *физико-механические* (твёрдость, масса, отражательная способность и т.д.); *экономические* (себестоимость, лимитная цена, производительность и др.); *прочие* (эргономические, эстетические, экологические и др.).

Для того чтобы серийно выпускаемые изделия обладали необходимыми потребителю свойствами, надо нормировать выходные характеристики этих изделий. Ограничение может оформляться заданием предельного значения параметра, например: радиус не менее 0,5 мм ( $R\ 0,5\ \min$ ), масса не более 1 кг ( $1\ \text{кг}\ \max$ ).

Любой параметр может быть ограничен с одной стороны указанием верхнего или нижнего предела (однопредельное ограничение), либо с двух сторон (двухпредельное нормирование). *Поле допу-*

стимой неопределенности параметра  $A$ , ограниченное задаваемыми предельными значениями  $A_{\min}$  и  $A_{\max}$  называют **полем допуска параметра**.

**Допуском  $T$  параметра** называют разность между наибольшим и наименьшим допустимыми предельными значениями параметра:

$$T = A_{\max} - A_{\min}.$$

Допуск может быть выражен величиной **абсолютной** (в единицах параметра) либо **относительной** (например, в процентах от номинального значения параметра), но он всегда является величиной положительной, поскольку является разностью большего и меньшего предельных значений.

Годность изделия по некоторому параметру  $Q$  оценивают сравнением действительного значения параметра с предельными:

$$Q_{\min} \Leftarrow Q_{\text{действ}} \Leftarrow Q_{\max}$$

Для обеспечения заданного уровня качества (что в значительной мере определяется выходными характеристиками изделий) необходимо нормировать те параметры составляющих изделие частей (деталей, узлов, покупных изделий), которые определяют значения каждой из выходных характеристик.

Процесс назначения требований к объектам можно назвать **нормированием**. Нормирование осуществляется с использованием специальных документов или образцов.

Документ, содержащий правила, общие принципы, характеристики, касающиеся определенных видов деятельности или их результатов, и доступный широкому кругу потребителей (пользователей), называется **нормативным документом**. Несмотря на различные названия таких документов (стандарт, технические условия, методические указания и т.д.), их суть состоит в стандартизации норм и требований, потому далее будем пользоваться обобщенным названием «стандарт» для всех подобных документов и сводов правил.

Установление норм с помощью стандартов и их применение подчиняется определенным условиям и преследует цели в первую очередь экономического характера. Нормирование любых объектов направлено на минимизацию средств, необходимых для получения удовлетворительных результатов. При этом нормы на изделия и процессы должны ограничивать уровень качества объектов снизу, защищая интересы потребителя.

Нормирование конкретных параметров объектов, осуществляется в соответствии со следующими правилами:

### **1. Соблюдение принципов нормирования.**

1.1. Полнота охвата параметров — следует жестко нормировать функционально важные параметры и нормировать более свободно остальные; полнота охвата будет достаточной, если отсутствие каких-то норм не может отрицательно сказаться на качестве изделия.

1.2. Однозначность требований — нормы должны задаваться настолько определенно, чтобы их могли объективно проверить сам изготовитель, контролер и потребитель продукции.

1.3. Оптимальность нормирования параметров — оптимальные значения норм необходимо устанавливать исходя из экономических критериев. Один из возможных критериев — экономия совокупного общественно-полезного труда на изготовление и эксплуатацию изделия. Оптимальность нормирования параметров подразумевает достижение заданного уровня качества с минимальными экономическими затратами.

### **2. Использование методов нормирования.**

Выбор норм может осуществляться двумя методами:

2.1. Заимствование норм, например прямой перенос требований нормативных документов (НД) или норм объекта-прототипа на проектируемый объект («метод прецедентов или аналогов»), либо заимствование апробированных решений подобных задач из ранее выполненных проектов, справочной и научно-технической литературы и других источников («метод подобия»).

2.2. Назначение норм по итогам специально проведенной исследовательской работы, которая может включать теоретическое прогнозирование результатов при выбранных нормах или оценку (расчет) норм для достижения заданных результатов (в литературе «расчетный метод»), либо эксперимен-

тальное исследование вариантов изделий с произвольно (интуитивно, методом проб) назначенными нормами.

Возможно также «смешанное» использование этих двух подходов в разных пропорциях.

2.3 Оформление выбранных норм в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.

Таким образом, очевидны связи между стандартизацией, метрологией и взаимозаменяемостью. Если серийное производство и эксплуатацию изделий удовлетворительного качества можно организовать только с применением взаимозаменяемости, делать это следует, опираясь на стандарты. Выполнение установленных требований, которые заимствуются из стандартов, проверяют измерениями, которые в свою очередь базируются на стандартных единицах, средствах их воспроизведения, процедурах и требованиях к оформлению.

### 8.3 Правовая основа технического нормирования и стандартизации

Формирование Государственной системы стандартизации Республики Беларусь было начато в 1992 году с учетом опыта государственной стандартизации бывшего Союза ССР и проходило в условиях переходного периода к рыночным отношениям, повышения самостоятельности предприятий, свободы выбора организационных форм и методов хозяйствования, ясно осознанной необходимости интеграции экономики республики в мировую экономическую систему при сохранении и развитии в рамках стран СНГ экономического сотрудничества и кооперации предприятий.

С целью приведения всего законодательства в области стандартизации в соответствие с международными нормами необходимо предусмотреть следующее:

- переход от регламентации обязательных требований, связанных с безопасностью, в стандартах к установлению обязательности применения и соблюдения этих требований через технические регламенты;
- изменение статуса государственных стандартов;
- гармонизация норм государственного уровня, государственных стандартов с международными нормами и стандартами.

Эти подходы частично реализованы в Законе Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации» от 5 января 2004 г.

Принципиальными отличиями принятого закона от ранее действующего являются: введение в закон новой государственной функции «техническое нормирование», в процессе реализации которой создается и утверждается технический регламент;

- введение новых субъектов технического нормирования и стандартизации — органов государственного регулирования и управления (Президент Республики Беларусь и Совет Министров Республики Беларусь);
- унификация терминологии в области технического нормирования и стандартизации;
- определение основных видов технических нормативных правовых актов (технические регламенты, технические кодексы установившейся практики, технические условия, стандарты, включая государственные, международные и межгосударственные, введенные в действие в качестве государственных стандартов, стандарты организаций);
- утверждение технических регламентов правительством, что придает им соответствующий статус;
- установление порядка применения государственных, международных и межгосударственных (региональных) стандартов;
- применение на принципах добровольности знака соответствия продукции государственным стандартам;
- разработка государственных стандартов техническими комитетами по стандартизации, что соответствует международной практике и позволит обеспечить равноправное широкое участие всех заинтересованных в разработке стандартов и повысить их научно-технический уровень;
- определение случаев, когда применение государственных стандартов становится обязательным.

Законодательную и нормативно-правовую базу по стандартизации в Республике Беларусь составляют также:

- Законы Республики Беларусь "О защите прав потребителей";
- стандарты Государственной системы стандартизации Республики Беларусь;
- межгосударственное (со странами СНГ) Соглашение о проведении согласованной политики в области стандартизации, метрологии и сертификации от 13 марта 1992 года;
- Соглашение о принятии единообразных технических предписаний для колесных транспортных средств, предметов оборудования и частей, которые могут быть установлены на и (или) используются на колесных транспортных средствах, и об условиях взаимного признания официальных утверждений, выдаваемых на основе этих предписаний (Женевское Соглашение 1958 г.);
- основополагающие государственные стандарты и другие документы, в том числе документы межгосударственной системы стандартизации.

#### **8.4 Перспективы развития стандартизации**

Международной организацией по стандартизации ИСО совместно с ведущими международными компаниями установлены следующие основные факторы, определяющие перспективы развития стандартизации в мировом масштабе:

- глобализация рынка;
- усиление промышленной технической интеграции;
- ускорение технического прогресса;
- увеличение объемов всемирной торговли;
- рост конкуренции;
- сокращение циклов обновления продукции;
- увеличение валового национального продукта в секторе услуг;
- рост аспектов, связанных с охраной окружающей среды;
- снижение риска нанесения ущерба от применения продукции.

При этом к основным стратегическим направлениям развития стандартизации отнесены:

- анализ потребностей в стандартах в различных секторах экономики;
- определение приоритетных направлений;
- приоритетное применение международных стандартов;
- более эффективное удовлетворение потребителей;
- расширение связей с ведущими промышленными предприятиями;
- развитие стандартизации в сфере услуг;
- расширение применения информационных технологий.

Исходя из этого, определены **основные исходные предпосылки развития и совершенствования стандартизации в Республике Беларусь:**

- необходимость государственного регулирования экономики при общей ее ориентации на рыночные отношения, самостоятельность субъектов хозяйствования и необходимость отражения в стандартах интересов государства с учетом обеспечения баланса интересов заинтересованных в стандартах субъектов хозяйствования;
- трансформация общей идеи интеграции национальной экономики с европейской и мировой экономикой в практические мероприятия по обеспечению присоединения Республики Беларусь к ВТО;
- создание условий для продвижения отечественной продукции на зарубежные рынки;
- сохранение в рамках СНГ приоритетного торгово-экономического, научно-технического и технологического партнерства;
- опережающий характер развития науки и технологии по отношению к торгово-экономическому сотрудничеству.

Реальные условия функционирования экономики, а также обеспечение выполнения требований по присоединению Республики Беларусь к ВТО требуют акцентированного внимания к практической реализации общепринятых в международной практике функций стандартизации.

Международная практика в области стандартизации определена в Соглашениях ВТО по техническим барьерам в торговле (ТБТ) и санитарным и фитосанитарным мерам (СФС) и документах международных организаций по стандартизации.

Выполнение условий Кодекса установившейся практики по разработке, принятию и применению стандартов Соглашения по ТБТ предусматривает:

- изменение статуса стандартов;
- гармонизацию государственных стандартов и законодательных актов с международными стандартами;
- обеспечение информационного взаимодействия с государствами-членами ВТО;
- переход к механизму оценки и подтверждения соответствия.

Наиболее существенным различием между отечественной и международной практикой стандартизации является статус стандартов. Необходим поэтапный переход от регламентации обязательных требований в стандартах к установлению обязательности их применения и соблюдения через механизм законодательных и иных норм государственного уровня, что требует установления четких и однозначных процедур.

В этой связи требуется совершенствование системы стандартизации, создание системы технического нормирования путем формирования необходимого технического законодательства, обеспечивающего выполнение Соглашений ВТО по ТБТ и СФС с учетом принципов "Нового подхода" к технической регламентации в Европейском Союзе (ЕС).

Приоритет в работах по стандартизации должен быть отдан применению международных стандартов с целью устранения технических барьеров в торговле и обеспечения конкурентоспособности выпускаемой продукции.

## 8.5 Основные термины и определения

Государственная система стандартизации Республики Беларусь вводит ряд терминов и определений.

**Стандартизация** — деятельность, направленная на достижение оптимальной степени упорядочения в определенной области посредством установления положений для всеобщего и многократного применения в отношении реально существующих или потенциальных задач.

Говоря более простым языком, **стандартизация** – это деятельность по установлению и применению стандартов. Это деятельность по установлению норм, правил и характеристик в целях обеспечения следующих аспектов: безопасности продукции, работ и услуг для окружающей среды, жизни, здоровья и имущества потребителя; технической и информационной совместимости, а также взаимозаменяемости продукции; качества продукции, работ и услуг в соответствии с уровнем развития науки, техники и технологии; единства измерений; экономии всех видов ресурсов.

Важнейшими результатами деятельности по стандартизации являются повышение степени соответствия продукции, процессов и услуг их функциональному назначению, устранение барьеров в торговле и содействие научно-техническому и экономическому сотрудничеству.

**Объект стандартизации** — предмет (продукция, процесс, услуга), подлежащий стандартизации.

**Нормативный документ** — документ, содержащий правила, общие принципы или характеристики, касающиеся различных видов деятельности или их результатов.

**Стандарт** — нормативный документ по стандартизации, разработанный на основе согласия большинства заинтересованных сторон и утвержденный (принятый) признанным органом, в котором устанавливаются для всеобщего и многократного использования правила, общие принципы или характеристики, касающиеся различных видов деятельности или их результатов, и который направлен на достижение оптимальной степени упорядочения в определенной области.

**Государственный стандарт Республики Беларусь** — стандарт, утвержденный Комитетом по стандартизации, метрологии и сертификации (Госстандартом) или Министерством строительства и архитектуры Республики Беларусь (Минстройархитектуры).

**Межгосударственный стандарт (ГОСТ)** — стандарт, принятый Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации или Межгосударственной научно-технической комиссией по стандартизации и техническому нормированию в строительстве.

**Международный (региональный) стандарт** — стандарт, принятый международной (региональной) организацией по стандартизации.

**Руководящий документ отрасли** — нормативный документ по стандартизации, утвержденный компетентным органом в определенной области деятельности.

**Стандарт предприятия** — стандарт, утвержденный предприятием (объединением, фирмой и т.п.).

**Безопасность** — состояние, при котором риск вреда (персоналу) или ущерб ограничен допустимым уровнем.

**Охрана здоровья людей** — защита здоровья людей от неблагоприятного воздействия продукции, процессов и услуг.

**Охрана окружающей среды** — защита окружающей среды от неблагоприятного воздействия продукции, процессов и услуг.

**Качество продукции** — совокупность характеристик продукции, относящихся к ее способности удовлетворить установленные и предполагаемые потребности.

**Совместимость** — способность объектов к совместному использованию в конкретных условиях с целью выполнения соответствующих требований.

**Унификация** — выбор оптимального числа размеров или видов продукции, процессов и услуг, необходимых для удовлетворения основных потребностей.

Для обеспечения условий использования международных стандартов и согласования с ними национальных НД по стандартизации осуществляют мероприятия по их гармонизации и унификации.

**Гармонизация стандарта** — приведение его содержания в соответствие с другими стандартами для обеспечения взаимозаменяемости продукции (услуг), однозначного взаимного понимания результатов испытаний и информации, содержащейся в стандартах. В такой же степени гармонизация может быть отнесена и к техническим регламентам.

В гармонизированных (эквивалентных) стандартах могут содержаться некоторые различия (в форме стандартов, в пояснительных примечаниях, в отдельных специальных указаниях и т.п.). В связи с возможными различиями стандартов Руководство 2 ИСО/МЭК предлагает следующие термины:

**Идентичные стандарты** — гармонизированные стандарты, полностью идентичные по содержанию и по форме. Это аутентичный перевод стандарта (международного, регионального). Введенный национальный стандарт может отличаться от международного лишь обозначением (шифром, кодом).

**Унифицированные стандарты** — гармонизированные стандарты, которые идентичны по содержанию, но отличаются формой представления.

## 8.6 Цели, задачи и принципы стандартизации

Основными **целями стандартизации** в соответствии с Государственной системой стандартизации Республики Беларусь являются:

- защита интересов потребителей и государства в вопросах качества продукции, услуг, процессов, обеспечивающих их безопасность для жизни людей, охрану окружающей среды;
- повышение качества продукции в соответствии с развитием науки и техники, с потребностями населения и экономики государства;
- обеспечение технической и информационной совместимости и взаимозаменяемости продукции;
- содействие внедрению ресурсо- и энергосберегающих технологий;
- устранение технических барьеров в торгово-экономическом, научно-техническом сотрудничестве, обеспечение конкурентоспособности товаров на мировом рынке участие республики в международном разделении труда;
- обеспечение единства измерений;
- содействие повышению обороноспособности и мобилизационной готовности страны;
- содействие выполнению законодательства Республики Беларусь методами и средствами стандартизации.

Основными **задачами стандартизации** являются:

- установление оптимальных (в том числе обязательных) требований к качеству и номенклатуре продукции в интересах потребителя и государства;
- развитие унификации продукции;



- нормативное обеспечение межгосударственных и государственных социально-экономических и научно-технических программ и инфраструктурных комплексов (транспорт, связь, оборона, охрана окружающей среды, безопасность и т.д.);
- согласование и увязка показателей и характеристик продукции, ее элементов, комплектующих изделий, сырья и материалов;
- снижение материалоемкости и энергоемкости, применение прогрессивных технологий;
- установление метрологических норм, правил, положений и требований;
- установление требований к испытаниям, сертификации, контролю и оценке качества продукции;
- введение и развитие систем классификации и кодирования технико-экономической и социальной информации.

Техническое нормирование и стандартизация в соответствии с СТБ 1.0-96 основываются на следующих общих **принципах**:

- обязательность применения технических регламентов;
- доступность технических регламентов, технических кодексов и государственных стандартов, информации о порядке их разработки, утверждения, опубликования для пользователей и иных заинтересованных лиц;
- применение международных и межгосударственных стандартов;
- использование современных достижений науки и техники;
- обеспечение права участия юридических и физических лиц, включая иностранные, и технических комитетов по стандартизации в разработке технических кодексов, государственных стандартов;
- добровольное применение государственных стандартов.

**Частными принципами**, на которые опирается техническое нормирование и стандартизация, являются:

- **значимость** — для стандартизации выбирают только объекты, соответствующие определенному набору требований.
- **предпочтительность** — один из основных принципов, используемых в стандартизации. Предпочтительность устанавливают для конкретных изделий, деталей, их конструктивных элементов, типовых решений, норм, обозначений и т.д. Соблюдение принципа предпочтительности позволяет добиться разумного сокращения применяемой номенклатуры стандартных объектов
- **системность** — подразумевает рассмотрение элементов, образующих систему, с учетом связей между ними, что позволяет разрабатывать систему взаимно увязанных требований к собственно объекту стандартизации и к основным элементам, составляющим этот объект или используемым при эксплуатации (потреблении) объекта стандартизации;
- **комплексность** — обеспечивается разработкой и реализацией комплексно-целевых программ;
- **плановность** — заключается в планировании работ по стандартизации на основе годовых, пятилетних и перспективных планов;
- **директивность, или обязательность** — определяется нормативно-правовой основой технических нормативных правовых актов;
- **оптимальность** — заключается в оптимизации требований, изложенных в технических нормативных правовых актах;
- **динамизм** — выражается в непрерывном и периодическом обновлении и пересмотре технических нормативных правовых актов;
- **вариантность** — определяет создание рационального многообразия технических нормативных правовых актов на стандартизируемый объект;

## 8.7 Объекты и субъекты технического нормирования и стандартизации

Объектами технического нормирования и стандартизации являются продукция, услуги, процессы, работы, информация (условные обозначения, термины, определения, единицы физических величин, пиктограммы и пр.).

**Объектами государственной стандартизации** являются:

- организация проведения работ по стандартизации в республике;

- общетехнические нормы и требования, обеспечивающие выполнение обязательных требований к продукции, процессам и услугам;
- единый технический язык, используемый при разработке, производстве и применении продукции (техническая документация, системы классификации и кодирования продукции, программные средства);
- продукты широкого, в том числе межотраслевого применения;
- предметы снабжения армии.

**Объектами отраслевой стандартизации** могут быть нормы, требования, правила, характерные и используемые только в данной отрасли (требования к технологической оснастке, инструменту, технологическим процессам, специфическим для производства и применения и т.п.).

**Объектами стандартизации на предприятии** могут быть:

- детали и сборочные единицы, создаваемые и применяемые только на данном предприятии и являющиеся составными частями разрабатываемых или изготавливаемых изделий (продукции);
- услуги, оказываемые внутри предприятия;
- нормы, правила в Области организации производства, управления, а также управления качеством продукции;
- технологическая оснастка и инструмент, технологические нормы, требования и типовые технологические процессы данного предприятия.

**Субъектами технического нормирования и стандартизации** на современном этапе развития являются:

- Республика Беларусь в лице уполномоченных государственных органов — Президента Республики Беларусь, Совета Министров Республики Беларусь, Комитета по стандартизации, метрологии и сертификации при Совете Министров Республики Беларусь, Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь и других государственных органов в соответствии с законодательством;
- юридические и физические лица, включая иностранные;
- иные субъекты гражданских правоотношений, которые в установленном порядке приобрели права и обязанности в области технического нормирования и стандартизации, включая иностранные.

## 8.8 Методы стандартизации

Основой стандартизации является совокупность методов, необходимых для установления оптимального решения повторяющихся задач и регламентирования его в качестве норм и правил.

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

Методы стандартизации подразделяют на следующие группы и виды:

- методы упорядочения объектов стандартизации — систематизация, селекция, симплификация, типизация и оптимизация;
- математические методы — параметрическая стандартизация и система предпочтительных чисел;
- унификация;
- агрегатирование;
- комплексная, опережающая и ступенчатая стандартизация.

**Упорядочение объектов стандартизации** — комплексный универсальный метод в области стандартизации продукции, процессов и услуг. Упорядочение как управление многообразием связано прежде всего с сокращением многообразия. Результатом работ по упорядочению являются, например, ограничительные перечни комплектующих изделий для готовой продукции; альбомы типовых конструкций изделий; типовые формы технических, управленческих и прочих документов. Он включает такие отдельные методы, как систематизация, селекция, симплификация, типизация и оптимизация.

**Систематизация** объектов стандартизации заключается в научно обоснованном, последовательном классифицировании и ранжировании совокупности конкретных объектов стандартизации. *Примером результата работы по систематизации продукции может служить государственный классификатор промышленной и сельскохозяйственной продукции (ОКП), который систематизирует всю*

товарную продукцию (прежде всего по отраслевой принадлежности) в виде различных классификационных группировок и конкретных наименований продукции.

**Селекция** объектов стандартизации — отбор таких конкретных объектов, которые признаются целесообразными для дальнейшего производства и применения в общественном производстве.

**Симплификация** — определение объектов, являющихся нецелесообразными для дальнейшего производства и использования (сокращение числа деталей, применяемых при разработке изделия или при его производстве).

*Процессы селекции и симплификации осуществляются параллельно. Им предшествуют классификация и ранжирование объектов и специальный анализ перспективности и сопоставления объектов с будущими потребностями.*

**Типизация** объектов стандартизации — создание типовых (образцовых) объектов (конструкций, технологических правил, форм документации). В отличие от селекции отобранные конкретные объекты подвергают каким-либо техническим преобразованиям, направленным на повышение их качества и универсальности.

**Оптимизация** объектов стандартизации заключается в нахождении оптимальных главных параметров (параметров назначения), а также значений всех других показателей качества и экономичности. В отличие от работ по селекции и симплификации, базирующихся на несложных методах оценки и обосновании принимаемых решений, оптимизацию объектов стандартизации осуществляют путем применения специальных экономико-математических методов и моделей оптимизации. Целью оптимизации является достижение оптимальной степени упорядочения и максимально возможной эффективности по выбранному критерию.

**Математические методы** представлены параметрической стандартизацией и системой предпочтительных чисел. Для уяснения сущности метода параметрическая стандартизация рассмотрим подробнее понятие параметра. **Параметр продукции** - это количественная характеристика ее свойств. Наиболее важными параметрами являются характеристики, определяющие назначение продукции и условия ее использования. Например:

- размерные параметры (размер одежды и обуви, вместимость посуды);
- весовые параметры (масса отдельных видов спортивного инвентаря);
- 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 конструкции, т.е. продукция конкретного 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 ширины тканей, для посуды — отдельных значений вместимости. Каждый размер изделия (или материала) одного типа называется **типоразмером**. Например, установлено 105 типоразмеров мужской одежды и 120 типоразмеров женской одежды.

Процесс стандартизации параметрических рядов — параметрическая **стандартизация** — заключается в выборе и обосновании целесообразной номенклатуры и численного значения параметров. Решается эта задача с помощью такого математического метода, как система предпочтительных чисел.

Параметрические ряды машин, приборов, тары рекомендуется строить согласно системе предпочтительных чисел — набору последовательных чисел, изменяющихся в геометрической прогрессии.

Смысл этой системы заключается в выборе лишь тех значений параметров, которые подчиняются строго определенной математической закономерности, а не любых значений, принимаемых в результате расчетов или в порядке управленческого решения.

Основным стандартом в этой области является ГОСТ 8032 «Предпочтительные числа и ряды предпочтительных чисел», который предусматривает четыре основных ряда предпочтительных чисел. На базе этого межгосударственного стандарта утвержден другой межгосударственный стандарт ГОСТ 6636 «Нормальные линейные размеры», устанавливающий ряды чисел для выбора линейных размеров.

Стандартом установлены пять рядов R, называемых иногда рядами Ренара, которые построены на основе геометрической прогрессии со знаменателем в виде корня определенной степени из десяти.

| Ряд | Знаменатель                                          |
|-----|------------------------------------------------------|
| R5  | $\sqrt[5]{10} \approx 1,5949$ (приблизительно 1,6)   |
| R10 | $\sqrt[10]{10} \approx 1,2589$ (приблизительно 1,25) |
| R20 | $\sqrt[20]{10} \approx 1,1220$ (приблизительно 1,12) |
| R40 | $\sqrt[40]{10} \approx 1,0593$ (приблизительно 1,06) |
| R80 | $\sqrt[80]{10} \approx 1,0292$ (приблизительно 1,03) |

Значение членов рядов рассчитывается с использованием приведенных выше знаменателей геометрических прогрессий. Значения знаменателей рядов предпочтительных чисел и самих чисел округлены по сравнению с точными значениями геометрических прогрессий. Ряды R5...R40 называются основными, ряд R80 — дополнительным. Свойства рядов предпочтительных чисел соответствуют свойствам геометрической прогрессии.

При выборе того или иного ряда учитывают интересы не только потребителей продукции, но и изготовителей. Частота параметрического ряда должна быть оптимальной: слишком широкий ряд позволяет максимально удовлетворить нужды потребителей (предприятий, индивидуальных покупателей), но, с другой стороны, чрезмерно расширяется номенклатура продукции, расплывается ее производство, что приводит к большим производственным затратам.

**Унификация продукции** — деятельность по рациональному сокращению числа типов деталей, агрегатов одинакового функционального назначения. Она базируется на классификации и ранжировании, селекции и симплификации, типизации и оптимизации элементов готовой продукции. Основными направлениями унификации являются:

- 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 разрешаемых к применению изделий и материалов.

В зависимости от области проведения унификация изделий может быть **межотраслевой** (унификация изделий и их элементов одинакового или близкого назначения, изготавливаемых двумя или более отраслями промышленности), **отраслевой** и **заводской** (унификация изделий, изготавливаемых одной отраслью промышленности или одним предприятием).

В зависимости от методических принципов осуществления унификация может быть **внутривидовой** (семейства однотипных изделий) и **межвидовой**, или межпроектной (узлы, агрегаты, детали разнотипных изделий).

**Степень унификации** характеризуется уровнем унификации продукции - насыщенностью продукции унифицированными, в том числе стандартизированными, деталями, узлами и сборочными единицами.

**Агрегатирование** — это метод создания машин, приборов и оборудования из отдельных стандартных унифицированных узлов, многократно используемых при создании различных изделий на основе геометрической и функциональной взаимозаменяемости.

Агрегатирование очень широко применяется в машиностроении, радиоэлектронике. Для проектирования и изготовления большого количества разнообразных машин потребовалось в первую очередь расчленить конструкцию машины на независимые сборочные единицы (агрегаты) так, чтобы каждая из них выполняла в машине определенную функцию. Это позволило специализировать изготовление агрегатов как самостоятельных изделий, работу которых можно проверить независимо от всей машины. Расчленение изделий на конструктивно законченные агрегаты 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. В настоящее время важной задачей является переход к производству техники на базе крупных агрегатов — модулей. Модульный принцип широко распространен в приборостроении. Он служит основным методом создания гибких производственных систем и робототехнических комплексов.

**Комплексная, опережающая, ступенчатая стандартизация.** При комплексной стандартизации осуществляются целенаправленное и планомерное установление и применение системы взаимосвязанных требований как к самому объекту комплексной стандартизации в целом, так и к его основным элементам в целях оптимального решения проблемы. Так, к продукции устанавливаются и применяются взаимосвязанные по своему уровню требования к качеству готовых изделий, необходимых для их изготовления сырья, материалов и комплектующих узлов, а также к условиям сохранения и потребления (эксплуатации).

*Например, при реализации программы комплексной стандартизации трансформаторов потребовалось помимо разработки нового ГОСТа на трансформаторы пересмотреть и создать 36 других взаимосвязанных стандартов, 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, стеклотекстолит). Для обеспечения точной геометрии листов стали были разработаны и уточнены стандарты на нормы точности прокатных станков.*

Метод **опережающей стандартизации** заключается в установлении повышенных по отношению к уже достигнутому на практике уровню норм и требований к объектам стандартизации, которые согласно прогнозам будут оптимальными в последующее время.

Для того чтобы стандарты не тормозили технический прогресс, они должны устанавливать перспективные показатели качества с указанием сроков их обеспечения промышленным производством. Опережающие стандарты должны распространяться на перспективные виды продукции, серийное производство которых еще не начато или находится в начальной стадии.

В 70-80-х гг. XX в. опережающие стандарты выполнялись в виде так называемых **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 многоступенчатых стандартов могут служить разработанные в США в конце 60-х гг. XX в. стандарты на предельно допустимое содержание основных токсичных компонентов отработанных газов, обязательное для вновь выпускаемых легковых автомобилей. Эти стандарты предусматривали обязательное ежегодное (начиная с 1970 г.) снижение содержания в продуктах сгорания токсичных компонентов, в результате к 1975 г. они были сведены к реально достижимому минимуму.