



Министерство образования Республики Беларусь

**Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники**

Кафедра метрологии и стандартизации

А.Г. Архипенко А.П., Белошицкий, С.В. Ляльков.

МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

Учебное пособие в 3-х частях
для студентов электрорадиотехнических специальностей

Часть 2

ОСНОВЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ

Под общей редакцией А.Г. Архипенко

УДК 621.317

Минск 1997

Архипенко А.Г., Белошицкий А.П., Ляльков С.В. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие в 3-х частях/ Под ред. А.Г. Архипенко, ч. 2. Основы стандартизации. - Минск: БГУИР, 1997.- 45 с., ISBN 985-6039-74-6(4.2).

Учебное пособие "Метрология, стандартизация и сертификация", ч. 2 написано для студентов, изучающих стандартизацию и сертификацию продукции, процессов и услуг. Материал изложен в соответствии с действующими в БГУИР рабочими программами соответствующих учебных дисциплин, разработанными кафедрой метрологии и стандартизации. Пособие охватывает вопросы, касающиеся терминологии в области стандартизации, ее методы, основные положения национальной системы стандартизации Республики Беларусь.

Пособие также может быть полезно для студентов и специалистов инженерно-технического профиля.

Рецензенты: В.Ф. Дулевич, В.Л. Соломахо

ISBN 985-6039-72-х

ISBN 985-6039-74-6(4.2).

© А.Г. Архипенко., А.П. Белошицкий,
С.В. Ляльков, 1997

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ.....	3
2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ СТАНДАРТИЗАЦИИ.....	5
3. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ. ОРГАНЫ И СЛУЖБЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ.....	7
4. КАТЕГОРИИ И ВИДЫ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ.....	12
5. ПОРЯДОК ОБРАЩЕНИЯ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ.....	16
5.1. Порядок разработки и утверждения стандартов.....	17
5.2. Обновление стандартов.....	19
5.3. Особенности разработки, принятия и обновления межгосударственных стандартов, технических условий, описаний и рецептур.....	20
5.4. Порядок применения нормативных документов по стандартизации и надзор (контроль) за ними.....	21
6. МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ.....	24
6.1. Система предпочтительных чисел и параметрические ряды.....	24
6.2. Основные методы стандартизации.....	28
6.3. Комплексная и опережающая стандартизация, системы стандартов.....	32
7. СТАНДАРТИЗАЦИЯ И КАЧЕСТВО.....	36
7.1. Система показателей качества.....	36
7.2. Оценка уровня качества продукции.....	41
ЛИТЕРАТУРА.....	44

1. ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Стандартизация - научно-техническая деятельность, направленная на достижение оптимальной степени упорядочения в определенной области посредством установления требований для всеобщего и многократного применения в отношении реально существующих или потенциальных задач.

Важнейшими результатами деятельности по стандартизации являются удовлетворение требований потребителя, повышение качества продукции, процессов и услуг их функциональному назначению, устранение барьеров в торговле, соответствие и содействие научно-техническому и экономическому сотрудничеству. Основные положения по стандартизации в РБ устанавливаются СТБ 1.0-92. "Государственная система стандартизации. Основные положения". Стандартизация осуществляется на пользу и при участии всех заинтересованных сторон. Она базируется на новейших достижениях научно-технического прогресса и осуществляется вместе с ним.

Стандартизация решает поставленные перед ней задачи путем разработки, внедрения стандартов и других нормативных документов по стандартизации (НДС) и проведения государственного надзора за ними.

НДС по стандартизации - документ, содержащий правила, требования, нормы, общие принципы или характеристики, касающиеся различных видов деятельности или их результатов, обязательный в пределах области распространения. Различают два вида НДС:

Стандарт - НДС, разработанный на основе соглашения большинства заинтересованных сторон, в котором устанавливаются для всеобщего и многократного использования правила, общие принципы, характеристики, требования и методы, касающиеся различных видов деятельности или их результатов, и направленный на достижение оптимальной степени упорядоченности в определенной области.

Технические условия - НДС на конкретную продукцию (услугу), утвержденный разработчиком (изготовителем) по согласованию с заказчиком (потребителем).

Государственный надзор - деятельность специально уполномоченных государственных органов по контролю за соблюдением предприятиями (организациями) всех форм собственности, должностными лицами и гражданами обязательных требований НДС к качеству продукции, процессов и услуг.

Стандартизация может осуществляться на нескольких уровнях: международном, межгосударственном, (региональном), национальном (государственном) и на уровне предприятия (объединения, ассоциации, фирмы и т.п., далее предприятия).

СТБ 1.0-92 устанавливаются кроме перечисленных выше также следующие основные термины:

Безопасность - отсутствие недопустимого риска, связанного с возможностью нанесения ущерба здоровью и имуществу.

Взаимозаменяемость - пригодность одного изделия для использования вместо другого изделия, процесса или услуги (далее продукции) в целях выполнения одних и тех же требований.

Охрана окружающей среды - защита окружающей среды от неблагоприятного воздействия продукции, процессов и услуг во время изготовления и прямого применения или утилизации продукции, а также экономической безопасности для жизнедеятельности человека.

Совместимость - пригодность продукции, процессов и услуг к совместному, не вызывающему нежелательных взаимодействий и последствий, превышающих допустимый (заданный) уровень, использованию при заданных условиях для выполнения установленных требований.

2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ СТАНДАРТИЗАЦИИ

Основные принципы, цели и задачи стандартизации на межгосударственном уровне установлены межгосударственным стандартом ГОСТ 1.0-92 и на национальном уровне (Республика Беларусь) - СТБ 1.0-92. Основными принципами стандартизации на всех уровнях являются:

1. Взаимное стремление всех заинтересованных сторон к достижению согласия по обеспечению оптимального качества продукции.
2. Обеспечение гармонизации требований стандартов всех уровней распространения (категорий).
3. Пригодность стандартов в целях сертификации продукции.
4. Комплексность стандартизации взаимосвязанных объектов путем согласования требований к ним и увязки сроков введения в действие НДС.
5. Обеспечение соответствия стандартов всех категорий современным достижениям науки, техники и передового опыта.

Основными целями стандартизации являются:

1. Защита интересов потребителей и страны в вопросах качества продукции, обеспечение их безопасности для жизни и здоровья людей, охраны окружающей среды.
2. Обеспечение качества продукции в соответствии с достигнутым уровнем развития науки и техники, с потребностями населения и народного хозяйства.
3. Обеспечение совместимости и взаимозаменяемости продукции.
4. Содействие внедрению ресурсосберегающих технологий.
5. Устранение технических барьеров в торгово-экономическом и научно-техническом сотрудничестве, обеспечение конкурентоспособности белорусской продукции на мировом рынке, участие РБ в международном разделении труда.
6. Содействие повышению обороноспособности и мобилизационной готовности страны.

Основными задачами стандартизации являются:

1. Установление оптимальных требований к качеству продукции в интересах потребителя и республики, обеспечивающих безопасность для жизни, здоровья или имущества граждан и охрану окружающей среды.

2. Обеспечение гармонизации требований стандартов РБ с требованиями международных, региональных и национальных стандартов ведущих зарубежных государств.

3. Обеспечение всех видов совместимости и взаимозаменяемости продукции.

4. Унификация на основе установления и применения параметрических и типоразмерных рядов, базовых конструкций, блочно-модульных составных частей изделий.

5. Согласование и увязка показателей и характеристик продукции, ее элементов, комплектующих изделий, сырья и материалов.

6. Снижение материалоемкости и энергоемкости продукции, применение безотходных и малоотходных технологий.

7. Установление метрологических норм, правил, положений и требований.

8. Нормативно-техническое обеспечение испытаний, сертификации, оценки и контроля качества продукции.

9. Ведение и развитие системы классификации и кодирования технико-экономической информации.

3. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ. ОРГАНЫ И СЛУЖБЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ

Стандартизация может осуществляться на различных уровнях: международном, региональном (в рамках нескольких государств одного региона или объединенных в экономическое сообщество), национальном (на уровне отдельного государства), отраслевом и, наконец, на уровне отдельного предприятия (фирмы, объединения). На каждом из этих уровней существуют своя номенклатура объектов стандартизации и сеть органов, выполняющих конкретные работы.

Координацию всех работ по стандартизации в мировом масштабе осуществляет международная организация по стандартизации (ИСО). В ее состав входит более 150 комитетов, каждый из которых решает вопросы стандартизации в определенной области науки и техники. В него входит также в качестве самостоятельной организации Международная электротехническая комиссия (МЭК). ИСО и МЭК занимаются также через свои комитеты и подкомитеты разработкой международных стандартов и рекомендаций.

На региональных уровнях действует ряд межгосударственных организаций, таких, как, например, СЕН - Европейский комитет по стандартизации, СЕНЭЛЕК - Европейский комитет по стандартизации в электротехнике, ИНСТА - Межскандинавская организация по стандартизации, МСС - Межгосударственный совет по стандартизации СНГ и другие. В их задачи входит координация совместных усилий в области стандартизации, согласование политики

в области стандартизации, проводимой в этих государствах, разработка НДС в интересах данного региона (сообщества).

В отдельных странах за вопросы стандартизации отвечают специально организованные государством национальные органы по стандартизации. Так, в России это Государственный комитет по стандартизации, метрологии и сертификации, в Японии его функции возложены на Министерство промышленности.

В Республике Беларусь таким центральным координирующим органом является Государственный комитет по стандартизации, метрологии и сертификации РБ - (Госстандарт РБ, далее Госстандарт). Он имеет в своем административном подчинении сеть территориальных органов - центров стандартизации и метрологии (ЦСМ). Часть вопросов, касающихся координации и перспективного планирования работ по стандартизации в РБ (в первую очередь, в сфере промышленности) решает головная организация по стандартизации и сертификации - Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации (БелГИСС).

Для решения задач стандартизации в отраслях народного хозяйства в них имеются головные организации по стандартизации, а также органы и службы стандартизации на предприятиях (фирмах, объединениях), в учреждениях и организациях.

Рассмотрим более подробно задачи, функции и права органов стандартизации, действующих в РБ.

Госстандарт (до 1997г. Белстандарт) был создан в июле 1991 года (ранее его роль играло Белорусское управление Госстандарта СССР). К числу основных задач Госстандарта следует отнести:

- организационно-методическое руководство по развитию стандартизации в целом по РБ, проведение конкретных работ по стандартизации на национальном уровне;

- организацию и осуществление государственного надзора за внедрением и соблюдением НДС;

- организацию и проведение работ по сертификации;

- проведение поверки и государственных испытаний средств измерений, а также метрологического надзора за обеспечением единства и достоверности измерений на всех предприятиях вне зависимости от их подчиненности и форм собственности;

- осуществление контроля качества экспортируемой продукции;

- оказание предприятиям инженерно-технических услуг в вопросах стандартизации;

- защиту интересов потребителей и государства в вопросах качества и безопасности продукции, процессов и услуг;

- Основными функциями Госстандарта и его органов являются:

- проведение работ по стандартизации и определение путей наиболее эффективного использования научных и технических достижений при их выполнении;

разработка проектов законодательных и нормативных актов, а также методических документов по национальной стандартизации;

оказание методической помощи предприятиям РБ в выполнении ими функциональных обязанностей в области стандартизации;

планирование работ по национальной стандартизации, разработка и утверждение национальных стандартов;

организация государственного надзора за стандартами;

участие в установленном порядке в государственных испытаниях продукции;

осуществление государственного надзора за средствами измерений параметров окружающей среды;

выполнение функций национального органа по сертификации;

осуществление государственного надзора за средствами измерений;

обеспечение всех субъектов хозяйственной деятельности РБ научно-технической информацией по стандартизации, метрологии и сертификации (на платной основе), пропаганда знаний в этих вопросах;

выполнение платных работ по стандартизации, метрологии и сертификации на договорной основе;

подготовка и участие в подготовке кадров в области стандартизации, метрологии и сертификации;

представление РБ в международных и региональных организациях по вопросам стандартизации, метрологии и сертификации.

Естественно, что для решения поставленных перед Госстандартом задач, он должен обладать соответствующими правами. К их числу относится право:

привлекать по согласованию с руководителями предприятий технические средства и специалистов этих предприятий для проведения государственного надзора;

давать разъяснения по вопросам, относящимся к компетенции Госстандарта;

получать от предприятия все необходимые сведения и документацию, необходимую для выполнения Госстандартом его функций;

утверждать национальные стандарты, выдавать разрешения на временные отступления от требований стандартов на продукцию, реализуемую внутри РБ.

Каждый из 14 существующих ныне в РБ центров стандартизации и метрологии выполняет функции, аналогичные функциям Госстандарта применительно к закрепленной за ними территории.

По вопросам, относящимся к области архитектуры и строительства, функции Госстандарта выполняет Госстрой РБ.

Роль научно-методического и координационного центра в каждой из отраслей народного хозяйства РБ играют головные организации по стандартизации, которые могут создаваться не только по отраслевому признаку. В ряде случаев они могут быть межотраслевыми, ориентированными на определенное направление народнохозяйственной деятельности. Административное руководство всеми работами по стандартизации в отраслях могут осуществлять как специ-

ально организованные для этого подразделения министерств, так и головные организации.

Перечислим их основные задачи, функции и права.

К числу их основных задач и функций следует отнести:

формирование научно-технической политики по стандартизации в сфере деятельности данной отрасли (министерства или ведомства);

обеспечение технического единства и координации работ по стандартизации в отрасли;

обеспечение гармонизации НДС, разработанных на отраслевом уровне с требованиями международных и национальных НДС;

повышение эффективности работ по стандартизации, проводимых на предприятиях отрасли;

планирование и координацию работ по стандартизации;

разработку и координацию работ по разработке НДС;

проведение работ по проверке, пересмотру и отмене НДС, формирование оптимального фонда таких документов;

проведение экспертизы НДС, разрабатываемых предприятиями отрасли, подготовка отзывов и заключений по проектам НДС, разработанным другими разработчиками, и по отношению к которым они являются заинтересованной стороной;

участие в разработке программ комплексной стандартизации и других научно-технических программ, включающих вопросы стандартизации, подготовка предложений в планы государственной стандартизации;

организацию и проведение ведомственного контроля за внедрением и соблюдением НДС на предприятиях отрасли;

организацию работ по повышению квалификации и подготовке кадров по вопросам стандартизации;

предоставление необходимых сведений в Госстандарт и его органы;

организацию информационного обеспечения предприятий, учреждений и организаций отрасли в вопросах стандартизации;

выполнение конкретных работ по стандартизации по заявкам предприятий на договорной основе.

Они имеют право:

получать от предприятий отрасли всю информацию, необходимую как для планирования работ, так и для контроля за работой предприятия отрасли по вопросам стандартизации;

разрешать спорные вопросы, возникающие между предприятиями отрасли в области стандартизации;

давать заключения о качестве работ по стандартизации, проводимых на предприятии;

выступать в качестве представителя отрасли в вопросах стандартизации на национальном и международном уровнях.

Основную массу работ по стандартизации выполняют службы стандартизации предприятий и организаций. На них возлагается выполнение работ по внедрению НДС, участие в разработке и разработка собственных НДС, контроль за соблюдением НДС в подразделениях предприятия, нормоконтроль всей разрабатываемой на предприятии документации. Организационно службы стандартизации на предприятиях оформляются в виде конструкторских, технологических, научно-исследовательских отделов, лабораторий, групп, численный и качественный состав которых определяется номенклатурой и объемом работ, выполняемых этими службами.

4. КАТЕГОРИИ И ВИДЫ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ

Стандартизация является одной из составных частей технической политики государства. В соответствии с перечисленными уровнями стандартизации в РФ действуют следующие категории стандартов:

1. Межгосударственные стандарты (ГОСТ) - стандарты, принятые Межгосударственным советом по стандартизации метрологии и сертификации. Они устанавливаются на объекты, представляющие межгосударственный интерес, а именно:

общетехнические нормы и требования, в том числе технический язык, типоразмерные ряды и типовые конструкции изделий общемашиностроительного применения (подшипники, крепеж и др.), совместимые программные и технические средства информационных технологий, справочные данные о свойствах материалов и веществ, классификация и кодирование продукции и хозяйственных комплексов (транспорт, энергетика, связь и др.);

объекты крупных межгосударственных социально-экономических и научно-технических программ (обеспечение водой, создание систем контроля среды обитания, обеспечение электромагнитной совместимости электро- и радиоэлектронных изделий и другие);

взаимопоставляемая продукция, выпускаемая в ряде государств.

В межгосударственные стандарты включают:

требования к качеству продукции, обеспечивающие их безопасность для жизни, здоровья, имущества, охрану окружающей среды;

требования к технике безопасности и производственной санитарии;

требования к совместимости и взаимозаменяемости продукции;

параметрические ряды и типовые конструкции изделий;

основные потребительские (эксплуатационные) свойства продукции, требования к упаковке, маркировке, транспортированию, хранению и утилизации продукции;

методы контроля и испытаний продукции;

требования, обеспечивающие техническое единство при разработке, производстве, эксплуатации (применении) продукции и оказании услуг, в том числе правила оформления технической документации, допуски и посадки, термины, определения и обозначения, метрологические и другие общетехнические правила и нормы;

требования к сохранению и рациональному использованию всех видов ресурсов.

Межгосударственный стандарт распространяется на государства, проголосовавшие за его принятие. Он не налагает каких-либо обязательств на государства, воздержавшиеся от голосования, проголосовавших против принятия стандарта или не заинтересованные в стандарте.

В зависимости от специфики объекта стандартизации и содержания установленных к нему требований предусмотрены следующие виды стандартов:

стандарты основополагающие, устанавливающие общие организационно-методические положения для определенной области деятельности, а также общетехнические требования (нормы, правила), обеспечивающие взаимопонимание, техническое единство и взаимосвязь различных областей науки, техники и производства в процессе создания и использования продукции, охрану окружающей среды, труда и другие общественные требования;

стандарты на продукцию (услуги), устанавливающие требования к группам однородной продукции;

стандарты на процессы, устанавливающие требования к методам (способам, приемам, режимам, нормам) выполнения различного рода работ в технологических процессах на отдельных этапах жизненного цикла продукции (разработки, хранения, транспортирования, эксплуатации, ремонта и утилизации);

стандарты на методы контроля (испытаний, измерений, анализа), устанавливающие методы (способы, приемы, режимы, алгоритмы и др.) проведения испытаний продукции при ее создании, сертификации и использовании (применении).

2. Стандарты Республики Беларусь (СТБ) - это НДС, устанавливающие основополагающие и общетехнические требования, а также требования к группе однородной или конкретной продукции, утвержденные Комитетом по стандартизации, метрологии и сертификации Республики Беларусь (Госстандартом) или Госстроем РБ, (в его компетенции находятся вопросы архитектуры и строительства).

Объектами стандартизации СТБ могут быть:

система стандартизации в РБ и организация работ по стандартизации, метрологии и сертификации;

единый технический язык, используемый на всех этапах жизненного цикла продукции;

элементы крупных научно-технических и социально-экономических программ;

продукция широкого применения для удовлетворения потребностей населения и предприятий РБ, а также поставляемая в другие государства; предметы снабжения армии и двойного назначения.

СТБ являются обязательными для всех предприятий вне зависимости от их подчиненности и форм собственности, а также лиц, занимающихся предпринимательской деятельностью без образования юридического лица.

Порядок разработки, утверждения, государственной регистрации СТБ, а также внесения в них изменений регламентируется СТБ 1.2-93.

Обозначение СТБ включает в себя индекс стандарта (СТБ) и три группы цифр, первой из которых обозначают номер системы стандартов, второй - номер стандарта в этой системе (он может быть разбит на несколько подгрупп, если в рамках данной системы стандартов предусматриваются подсистемы а также группы стандартов) и третьей - последние две цифры года утверждения или пересмотра стандарта. В обозначении СТБ, не входящих в системы, первая группа цифр отсутствует.

Обозначение состоит из индекса СТБ и обозначения такого стандарта, но без указания года его утверждения или пересмотра, и после тире, - года утверждения этого СТБ (например, СТБ ИСО 87-93). Если же такой СТБ разработан на основе идентичных текстов нескольких стандартов, то в обозначение СТБ входит обозначение только одного из них - основополагающего, а остальные указываются в предисловии к стандарту.

3. Стандарты предприятий, объединений, учреждений, организаций и фирм (СТП), рамками которых и ограничивается сфера их применения, разрабатываются на создаваемые и применяемые только на данном предприятии продукцию и услуги. На поставляемую продукцию они не разрабатываются. Вместе с тем, СТП могут вносить ограничения на применение других НДС более высоких категорий в плане ужесточения требований по сравнению с этими НДС. Обозначение СТП состоит из индекса (СТП) и регистрационного номера (как и в случае СТБ). Могут применяться также и другие индексы, принятые на предприятии.

Помимо стандартов в РБ действуют и другие НДС. К их числу относятся:

руководящие документы по стандартизации (РД);

технические условия (ТУ);

технические описания (ТО);

технические рецептуры (РЦ).

Руководящие документы Республики Беларусь (РД РБ) устанавливают правила, принципы и характеристики в определенной области деятельности. Они утверждаются органом, компетентным в этой области, который одновременно устанавливает и порядок их применения. Если РД разработан в развитие или в дополнение к действующим стандартам, он должен согласовываться с Госстандартом. Держателем оригинала является организация, разработавшая и утвердившая этот документ.

Обозначение РД включает в себя: индекс (РД РБ), установленный номер отрасли, номер РД и год утверждения или пересмотра (например, РД РБ 0210.1-95). Вторая группа цифр может разбиваться на подгруппы и включать номер документа и номер подгруппы.

Технические условия разрабатываются на продукцию, ее составные части и полуфабрикаты, предназначенные для самостоятельной поставки, при отсутствии стандартов на них, а также в случае необходимости дополнения или ужесточения требований, установленных в этих стандартах. Обозначение ТУ включает в себя индекс (ТУ) и три группы цифр, первая из которых - восьмизначный код предприятия-разработчика (он устанавливается вычислительным центром Государственного комитета РБ по статистике и анализу), а вторая и третья по аналогии с СТП.

ТУ РБ также применяются всеми предприятиями вне зависимости от форм собственности и принадлежности в соответствии с лицензиями на производство и реализацию данной продукции. ТУ на пищевую продукцию и продукцию, выпускаемую серийно, подлежат согласованию и регистрации в органах Госстандарта.

Технические описания (ТО) и технические рецептуры (РЦ) - это также НДС на конкретную продукцию. Они разрабатываются в случаях, предусмотренных стандартами на эту продукцию или группу такой однородной продукции, или стандартом, устанавливающим порядок постановки на производство простейших товаров народного потребления. В них указывается краткая характеристика (основные параметры), требования к качеству сырья, указания о ценности продукции, требования к ее применению, транспортированию и хранению.

Технические условия, описания и рецептуры утверждаются самим разработчиком продукции и он является владельцем этих документов. Их обозначения аналогичны. Государственной регистрации ТО и РЦ не подлежат и регистрируются самим разработчиком.

5 ПОРЯДОК ОБРАЩЕНИЯ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ

Стандартизация в РБ является частью технической политики государства и по этой причине осуществляется на плановой основе. Планы государственной стандартизации составляются на основе государственных планов РБ и предложений и заявок отраслей, предприятий, организаций и заинтересованных лиц и утверждаются Госстандартом. Аналогичным образом осуществляется планирование работ в отраслях. Планы отраслевой стандартизации составляются головной организацией по стандартизации и утверждаются руководителем отрасли.

Планы государственной стандартизации должны обеспечивать:

1. Опережающее проведение работ по стандартизации сырья, материалов, комплектующих изделий, технологий и процессов, от которых зависят параметры качества конечной продукции.

2. Нормативное обеспечение вновь осваиваемых видов продукции.

3. Гармонизацию разрабатываемых в РБ НДС со стандартами более высокого уровня.

Финансирование работ по планам государственной стандартизации может осуществляться либо из государственного бюджета через Госстандарт, либо за счет средств заинтересованных юридических или физических лиц. Финансирование работ, выполняемых по планам отраслевой стандартизации, осуществляется отраслями из собственных или других источников.

5.1. Порядок разработки и утверждения стандартов

Порядок разработки и утверждения стандартов регламентируется СТБ 1.2-93. Этим стандартом устанавливается также требование к регистрации, изданию и обновлению (изменению и пересмотру) СТБ и требование к принятию межгосударственных стандартов и стандартов других стран.

Разработку СТБ осуществляют Госстандарт, головные организации и технические комитеты по стандартизации, а также предприятия и организации отраслей в соответствии с утвержденным планом государственной стандартизации.

При разработке стандарта руководствуются законодательством РБ, действующими в республике национальными и межгосударственными стандартами. В процессе разработки используются результаты научно-исследовательских (НИР), опытно-конструкторских (ОКР) и проектных работ, патентных исследований и другая информация о достижениях отечественной и зарубежной наук по тематике рассматриваемого объекта стандартизации.

Разработанный проект стандарта вместе с пояснительной запиской рассылается на отзывы в соответствии с вышеуказанными перечнями. Организации, получившие на отзыв проект, обязаны направить свои замечания и предложения разработчику в месячный срок по получении. Замечания и предложения должны указываться в следующей последовательности: по проекту в целом, по разделам, подразделам и, наконец, по пунктам проекта стандарта. Все замечания и предложения должны быть обоснованы и носить конструктивный характер.

На этапе разработки окончательной (последующих) редакции проекта стандарта разработчик составляет сводку отзывов, окончательную (последующую) редакцию проекта и новую пояснительную записку.

Сводка отзывов составляется по установленной СТБ 1.2 форме и должна содержать заключение разработчика по каждому замечанию в отдельности. Если разработчик согласен с замечанием, он пишет "принято" в графе "Заключение организации-разработчика" сводки и обязан учесть это замечание в новой редакции. Если же замечание или предложение принято частично, то в заключении пишут "принято частично" и указывают, какая часть замечания отклоняется и почему.

На этапе утверждения и регистрации организация-разработчик не позже чем за шесть месяцев до предполагаемого внедрения стандарта направляет в утверждающую организацию окончательную редакцию проекта стандарта и ком-

плект документации к ней: пояснительную записку, документы, подтверждающие согласованные документы, сводку отзывов на проект и сами отзывы.

Утверждающая организация в срок не более трех месяцев должна рассмотреть представленный проект и прилагаемые к нему документы, провести экспертизу проекта, а также подготовку к его утверждению или принятию решения о возврате проекта стандарта на доработку.

После утверждения стандарт регистрируется и вводится в действие соответствующим приказом (для СТБ это Постановление Госстандарта). Одновременно стандарту присваивается номер и устанавливается дата введения в действие. Стандарт на регистрацию представляется совместно с копией документа о согласовании, пояснительной запиской к окончательной редакции, копией приказа (постановления) о его утверждении. Регистрация стандарта производится в срок до пятнадцати дней.

Действовать стандарт начинает с момента его регистрации.

Издание стандарта осуществляет организация, утвердившая стандарт, либо организация - держатель оригинала стандарта как его собственник (для СТБ это Госстандарт). Информация о вступлении в силу новых СТБ дается в специальном информационном указателе, издаваемом и распространяемом Госстандартом. Заинтересованные в СТБ предприятия, учреждения, организации и частные лица приобретают его через сеть соответствующих органов Госстандарта.

5.2. Обновление стандартов

Стандарт считается внедренным, если в полном объеме выполнены все плановые мероприятия по его внедрению и соблюдаются все его требования. Вместе с тем актуальность этих требований и их соответствие современному уровню развития с течением времени изменяются. Для поддержания этого соответствия и внедрения в стандартизацию новейших достижений науки и техники стандарты должны обновляться. Обновляют стандарты либо по результатам их проверки, которую проводят не реже, чем раз в три года, либо по поручениям организаций-заказчиков, либо по обоснованным предложениям заинтересованных сторон (предприятий, учреждений и организаций).

Проверку и обновление стандарта осуществляет, как правило, организация-разработчик. При необходимости к работам по обновлению могут привлекаться другие организации. В результате проверки дают оценку научно-техническому уровню стандарта на основании анализа его содержания на соответствие требованиям действующего законодательства, стандартов более высоких категорий, заказчика, достижениям науки и техники и другим требованиям. По итогам проверки составляют акт, в котором дают оценку уровню и эффективности стандарта и предложения по дальнейшему применению стандарта без изменений, либо о необходимости его пересмотра, изменения или отмены, или готовят проект изменения стандарта, который направляют на согласование (как и при разработке первой редакции этого стандарта).

Каждому вносимому в стандарт изменению присваивается свой номер и устанавливается дата введения в действие этого изменения (не ранее чем через

шесть месяцев после его утверждения). Все изменения подлежат регистрации в том же порядке, что и сам стандарт. Текст изменения подклеивается к первой странице всех состоящих на учете экземпляров стандарта.

При пересмотре стандарта разрабатывают новый стандарт вместо действующего и в нем указывают, взамен какого он разработан. Новому стандарту присваивают обозначение отмененного с заменой цифр года утверждения. При пересмотре стандарта одновременно готовят предложения по обновлению или отмене взаимосвязанных стандартов. Информация об изменениях в стандартах или их отмене публикуется в информационных указателях, что является официальным основанием для применения нового варианта особенности разработки, принятия и обновления межгосударственных стандартов, технических условий, описаний и рецептов

Межгосударственные стандарты разрабатываются по плану межгосударственной стандартизации. Разработчиком являются головные и базовые организации, а также технические комитеты заказчика. При разработке стандартов необходимо выполнять требования ГОСТ 1.0 и ГОСТ 1.5.

При разработке проекта стандарта в РБ он рассылается разработчиком на отзывы в национальные органы по стандартизации государств - членов Межгосударственного совета по стандартизации и его технические комитеты. Окончательная редакция рассматривается НТК Госстандарта и направляется вместе со сводкой отзывов в технический комитет. Если стандарт разрабатывается другой страной, то Госстандарт организует в трехмесячный срок рассмотрение проекта через министерства и ведомства РБ, головные и базовые организации. При наличии принципиальных разногласий Госстандарт организует совещание, а затем представляет в межгосударственном совете по этому стандарту.

Присоединение к ранее разработанному стандарту осуществляется Госстандартом по инициативе министерств и ведомств, а также производителей и потребителей продукции в соответствии с ГОСТ 1.0.

Обновление межгосударственных стандартов осуществляется по процедуре, аналогичной разработке стандартов.

В отличие от стандартов порядок разработки ТУ, ТО и РЦ регламентируется соответственно, СТБ 1.3 и СТБ 1.4.

ТУ разрабатываются на продукцию и составные части изделий, предназначенные для самостоятельной поставки в том случае, если отсутствуют действующие на них стандарты, а также в случае необходимости ввести некоторые дополнительные требования. Построение и изложение ТУ рекомендуется осуществлять по ГОСТ 2.114, а ТО и РЦ - по СТБ 1.5. Требования, устанавливаемые ТУ, ТО и РЦ не должны быть ниже установленных обязательных требований действующих стандартов, а также нормативных документов на исходную продукцию или сырье.

Проекты ТУ, ТО и РЦ согласовываются с заинтересованными сторонами и утверждаются руководителями предприятий-разработчиков. Одновременно указывается дата введения и, при необходимости, срок их действия.

При необходимости внесения изменений в ТУ оформляется извещение в соответствии с ГОСТ 2.503. Если изменения затрагивают основные технические характеристики продукции или возникает необходимость снятия ограничения на срок действия ТУ, то эти изменения и решения о снятии ограничения согласовываются и утверждаются как и при разработке ТУ. Порядок внесения изменений в ТО регламентирован, как и для стандартов, СТБ 1.5. При оформлении РЦ отдельным документом изменения в нее не вносятся, а разрабатывается новая РЦ.

Обеспечение ТУ, ТО и РЦ осуществляется предприятиями-держателями их подлинника, информацию о которых обеспечивает Госстандарт.

5.4. Применение нормативных документов по стандартизации, государственный надзор и ведомственный контроль за ними

Порядок применения НДС в Республике Беларусь, а также государственный надзор и ведомственный контроль за ними регламентируется СТБ 1.0. В соответствии с ним межгосударственные стандарты и стандарты Республики Беларусь должны применять на территории РБ все предприятия (объединения), в том числе с иностранными инвестициями, учреждения, организации, независимо от форм собственности и подчиненности; министерства и другие органы государственного управления, а также граждане, занимающиеся предпринимательской деятельностью без образования юридического лица. Эти стандарты применяют при разработке законодательных актов, при производстве и поставке продукции, при оказании услуг, при разработке конструкторской, технологической и других видов документации. Основным методом их применения в документации - метод "ссылки на стандарты".

Отраслевые НДС (РД, СТП и др.) применяют на территории РБ предприятия и организации, входящие в систему органа, утвердившего данный документ. Руководящие документы, утвержденные Госстандартом, применяются в таком же порядке, как ГОСТ и СТБ в соответствии с областью применения этих РД.

Технические условия применяют при производстве и поставке продукции и оказании услуг при отсутствии стандартов на данную продукцию предприятия и граждане, занимающиеся предпринимательской деятельностью в соответствии с договорами или лицензиями на право производства и реализации продукции или оказания услуг. Технические описания и СТП применяют на предприятиях и объединениях, утвердивших эти НДС.

Международные, региональные и национальные стандарты других государств применяют на основе международных соглашений о сотрудничестве или с разрешения соответствующих организаций и национальных органов, если их требования удовлетворяют потребности РБ и не противоречат действующему в РБ законодательству. Для этого их переоформляют в СТБ. Национальные стандарты других государств при отсутствии языкового барьера могут применяться непосредственно. Международные, региональные, национальные стандарты и стандарты фирм других государств на изготавливаемую и поставляемую только

на экспорт продукцию применяются на договорной (контрактной) основе с потребителем продукции.

Стандарты других отраслей, а также стандарты научно-технических инженерных обществ, технические условия других государств (изданные на русском языке) применяют на основе соответствующих соглашений (договоров) о сотрудничестве или с разрешения соответствующих органов, предприятий, организаций, утвердивших эти документы.

Применение НДС означает безусловное выполнение установленных в них обязательных требований. Если продукция не соответствует этим требованиям, она не может быть реализована или передана для реализации. Это же относится и к необязательным (альтернативным) требованиям, если изготовитель продукции или исполнитель услуги сделал документальное заявление о принятии этих требований к выполнению.

Информация о применяемых отраслевых НДС, стандартах научно-технических и инженерных обществ, технических условиях других государств на поставляемую продукцию представляется предприятием (организацией) в Госстандарт (или Госстрой - по объектам его компетенции) в течение месяца после реализации первого образца первой партии продукции. Обеспечение ТУ предприятий и организаций - пользователей, а также постановку пользователей на абонентный учет для своевременного их информирования о внесенных в ТУ изменениях, осуществляет предприятие- держатель подлинника ТУ на договорной основе. Предприятие-держатель подлинника ТУ должно бесплатно предоставить один его экземпляр территориальному органу Госстандарта по его запросу.

Технические условия направляют (выдают) пользователям со всеми внесенными изменениями, имеющимися на момент выдачи. Предприятие - держатель подлинника ТУ в течение одного месяца после государственной регистрации должно направить без дополнительного запроса пользователя, стоящего на абонентном учете, извещение об изменении в количестве, соответствующем количеству учтенных экземпляров этого ТУ. Информацией о наименовании и адресе предприятия - держателя подлинника ТУ обеспечивает Госстандарт.

Государственный надзор и ведомственный контроль за НДС осуществляется в целях обеспечения выполнения обязательных требований, повышения качества и конкурентоспособности продукции.

Главной задачей государственного надзора является предупреждение и пресечение нарушений обязательных требований НДС и принятие мер по устранению этих нарушений. Он осуществляется Госстандартом и подведомственными ему центрами стандартизации и метрологии (или Госстроем - по объектам его компетенции). Государственный надзор за НДС проводится на предприятиях, в том числе с иностранными инвестициями, в учреждениях, организациях независимо от форм собственности и подчиненности, а также у граждан, занимающихся предпринимательской деятельностью без образования юридического лица.

Государственный надзор за НДС осуществляется по инициативе органов государственного надзора, а также по ходатайству государственных органов, предприятий, общественных организаций и граждан и проводится в следующих основных формах:

контроль соблюдения требований НДС при разработке, производстве, реализации (в том числе на экспорт), эксплуатации, ремонте, хранении, транспортировании продукции, выполнении работ и оказании услуг;

испытания продукции (в том числе и сертификационные) .

Целью ведомственного контроля за НДС является превентивное предупреждение и пресечение нарушений НДС, действующих в отрасли (ведомстве), объединении, на предприятии, в учреждении или организации.

Задачами ведомственного контроля являются изучение уровня и качества работ по стандартизации, тенденций их развития, обнаружение мест и причин возможного нарушения НДС (неполного выполнения установленных требований) и разработка мероприятий по их предотвращению или устранению. Контроль осуществляют органы ведомственных служб стандартизации на подведомственных или закрепленных за ними предприятиях, организациях и учреждениях.

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ

6.1. Система предпочтительных чисел и параметрические ряды

При решении задач стандартизации важное место занимают так называемые параметрические стандарты, устанавливающие ряды параметров и размеров, наиболее рациональные для продукции различных отраслей народного хозяйства. Методической основой таких стандартов являются параметрические ряды - совокупность числовых значений параметров, построенная в определенном диапазоне на основании принятой системы градаций.

Любой параметрический ряд строится на основе системы предпочтительных чисел. Смысл этой системы заключается в выборе лишь тех значений параметров, которые подчиняются установленной закономерности. Ряды предпочтительных чисел должны отвечать следующим требованиям:

представлять рациональную систему чисел (градаций), отвечающих потребностям производства и эксплуатации;

быть бесконечными как в сторону малых, так и больших величин (т.е. должны допускать неограниченное развитие параметров);

включать все десятикратные значения любого члена и единицу;

быть простыми и легко запоминаемыми.

Ряды, отвечающие перечисленным требованиям, создаются в основном на базе арифметических и геометрических прогрессий. Арифметические ряды являются относительно неравномерными и получили по этой причине ограниченное распространение в практике стандартизации. Они применяются чаще всего в варианте ступенчато-арифметических рядов, имеющих на отдельных

отрезках различные значения разности ряда. Примером может служить ряд, устанавливающий классы точности средств измерений (ГОСТ 8.401).

$$K_n = [1; 1,5; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0; 6,0] \cdot 10^n,$$

где $n = 1, 0, -1, -2, \dots$

Наиболее полно удовлетворяют требованиям стандартизации геометрические ряды, являющиеся относительно равномерными. Как известно, любой член геометрической прогрессии (N_i) определяется из выражения

$$N_i = q_r^i,$$

где q_r - знаменатель прогрессии; $i = 0, 1, 2, 3, \dots$

Геометрическая прогрессия имеет следующие важные для целей стандартизации свойства:

отношение двух смежных членов всегда постоянно

$$\frac{N_{i+1}}{N_i} = q_r,$$

откуда следует вывод об относительной равномерности геометрического ряда;

произведение или частное двух любых членов прогрессии также есть член этой прогрессии:

$$q_r = \sqrt[5]{10} \text{ и } q_r = \sqrt[10]{10},$$

получившие соответственно названия рядов R и E. Рассмотрим их более подробно.

В соответствии с рекомендацией ИСО и ГОСТ 8032 в СНГ установлены для применения четыре основных ряда R (R5, R10, R20, R40) и один дополнительный ряд R80 с параметрами, указанными в табл.1.

Таблица 1

Числовое обозначение ряда	Значения q_r	Число членов ряда ¹ в интервале 1...10
R5	$\sqrt[5]{10} \approx 1,60$	5
R10	$\sqrt[10]{10} \approx 1,25$	10
R20	$\sqrt[20]{10} \approx 1,12$	20
R40	$\sqrt[40]{10} \approx 1,06$	40
R80	$\sqrt[80]{10} \approx 1,03$	80

Членами рядов R являются округленные числа, получаемые с учетом приведенных значений q_r , причем каждый последующий ряд включает члены всех предыдущих рядов. Погрешность округления (недостаток геометрических рядов) не превышает 1,3 %. В табл. 2 приведены значения членов основных рядов R в интервале 1...10.

Значение членов более 10 получается умножением соответствующих членов ряда из интервала 1...10 на 10, 100, 1000 и т.д., а значения менее 1 - умножением на 0,1; 0,01; 0,001 и т.д.

На практике следует отдавать предпочтение ряду, содержащему в пределах одного интервала меньшее число членов, т.е. предпочитать ряд R5 ряду R10, R10 - R20 и так далее. Дополнительный ряд R80 следует принимать только в технически обоснованных случаях.

В тех случаях, когда устанавливаются градации параметров, зависящих от других параметров, образованных на базе основных рядов, допускается применение производных рядов, получаемых из основных одним из следующих способов: отбором каждого i -го ($i = 2, 3, \dots$) члена основного ряда; ограничением ряда с одной или двух сторон: включением в ряд дополнительных чисел, не подчиняющихся принятой системе градации, а также комбинации этих способов. Производные ряды обозначаются условным индексом основного ряда и принятым числом i , стоящим под косой чертой после обозначения основного ряда, с указанием (в скобках) начала или конца ряда и введенных дополнительных чисел. Например, R10/3 (1,6;...3,14;...). Наконец, в практике стандартизации нашли также применение ступенчатые ряды, имеющие различные знаменатели на отдельных участках ряда.

Таблица 2

R5	R10	R20	R40	Продолжение			
				R5	R10	R20	R40
1,00	1,00	1,00	1,00	1,12	3,15	3,15	1,00
			1,06				3,35
			1,12				3,55
			1,18				3,75
			1,25				4,00
1,60	1,60	1,60	1,25	4,00	5,00	5,00	1,25
			1,32				4,25
			1,40				4,50
			1,50				4,75
			1,60				5,00
2,50	2,50	2,50	1,70	6,30	8,00	8,00	1,70
			1,80				5,60
			1,90				6,00
			2,00				6,30
			2,12				6,70
2,50	2,50	2,50	2,24	10,00	10,00	10,00	2,24
			2,36				7,10
			2,50				7,50
			2,65				8,00
			2,80				8,50
			3,00				9,00
							9,50
							10,00

Универсальность рядов R позволяет применять их для целей стандартизации практически во всех отраслях народного хозяйства. Однако в радиоэлектронике

ке, наряду с рядами R, применяются в соответствии с рекомендациями МЭК ряды E, причем наибольшее практическое распространение получили ряды E3 ($q_r = \sqrt[3]{10} \approx 2,2$), E6 ($q_r = \sqrt[6]{10} \approx 1,4$), E12 ($q_r = \sqrt[12]{10} \approx 1,2$) и E24 ($q_r = \sqrt[24]{10} \approx 1,1$), а в микроэлектронике - также ряды E48, E96, E192.

Свойства рядов E полностью аналогичны свойствам рядов R. Значения членов рядов E в интервале 1...10 приведены в табл. 3.

Таблица 3

E3	E6	E12	E24	Продолжение			
				E3	E6	E12	E24
1,0	1,0	1,0	1,0	4,7	4,7	4,7	3,3
			1,1				3,3
			1,2				3,9
			1,3				4,3
			1,5				4,7
2,2	2,2	2,2	1,5	10,0	10,0	10,0	5,1
			1,6				5,6
			1,8				6,2
			2,0				6,8
			2,2				6,8
			2,4				7,5
			2,7				8,2
3,0	9,1						
			10,0	10,0	10,0	10,0	

Помимо рассмотренных универсальных (стандартных) рядов в радиоэлектронике для стандартизации важнейших параметров конкретных групп изделий и их составных частей применяются специализированные ряды, которые могут оформляться в виде таблиц-сеток, содержащих разрешенные для применения сочетания значений различных параметров в отдельном объекте. В такие таблицы-сетки включаются значения, выбираемые из универсальных стандартных рядов.

При выборе ряда и его диапазона, разрешаемого для применения, руководствуются рядом факторов, основными из которых являются перспективы роста производства и потребностей, тенденции развития данных объектов (изделий); передовой отечественный и зарубежный опыт производства и эксплуатации данных объектов (изделий), а также возможности экспорта изделия.

6.2. Основные методы стандартизации

Основными методами стандартизации являются: ограничение (симплификация), типизация, унификация и агрегатирование. Рассмотрим кратко каждый из этих методов.

Ограничение (симплификация) - метод стандартизации, заключающийся в отборе и рациональном ограничении номенклатуры объектов, разрешенных для применения в данной отрасли, на данном предприятии или в каком-либо объекте до числа, достаточного для удовлетворения существующих в данное время

потребностей. При этом оставляются только те объекты, которые считают необходимыми, в них не вносят в дальнейшем какие-либо усовершенствования. Исторически этот метод сложился одним из первых и по сравнению с другими методами является простейшим.

Ограничение может проводиться практически на всех уровнях. В частности, национальные и международные стандарты могут быть ограничены стандартами предприятий. Кроме того, на правах стандартов каждое предприятие может разрабатывать ограничительные перечни, устанавливающие разрешенные к применению типы, виды и номенклатуру комплектующих изделий, узлов и материалов при разработке, изготовлении или модернизации каких-либо изделий, также ограничение на использование тех или иных НТД. Наконец, могут вводиться ограничения на виды используемых технологических процессов, элементы различных конструкций, номиналы электрических, физических и других параметров изделий и т.д. В результате уменьшается номенклатура и количество различных изделий, циркулирующих на предприятиях, снижается стоимость изготовления и эксплуатации продукции, повышается производительность труда и эффективность производства.

Типизация - метод стандартизации, заключающийся в рациональном сокращении видов объектов путем установления некоторых типовых видов, принимаемых за основу (базу) при создании других объектов, аналогичных или близких по функциональному назначению. Поэтому этот метод называют еще методом "базовых конструкций".

При типизации не только анализируются уже существующие типы и типоразмеры изделий, но и разрабатываются новые, перспективные, учитывающие новейшие достижения науки, техники и развитие промышленности. Типизация как метод стандартизации обеспечивает сохраняемость отдельных объектов из возможной совокупности, хотя каждый конкретный объект может претерпевать некоторые изменения или доработки для выполнения дополнительных функций.

Типизация получила широкое распространение в промышленности для стандартизации типовых изделий общего назначения и типовых технологических процессов (ТПП) изготовления изделий, а также методов их испытаний. Так, например, в радиопромышленности в настоящее время действует около 1000 ТПП. Характерно также применение этого метода при создании руководящих документов, устанавливающих порядок проведения каких-либо работ, расчетов и т.п. Применение типизации дает большой технико-экономический эффект, который реализуется в следующих направлениях:

при проектировании новых изделий используются проверенные методы, базовые конструкции и модели, исключаются лишние поиски и возможные ошибки;

обеспечивается большая преемственность в производстве при смене различных типов устройств, созданных на одной базе, а подготовка производства значительно ускоряется с одновременным снижением расходов на ее проведение;

облегчаются условия эксплуатации и ремонта изделий, имеющих много общих конструктивных элементов.

Унификация - метод стандартизации, заключающийся в рациональном сокращении (до минимального, но достаточного) числа типов, видов и типоразмеров объектов одинакового функционального назначения. Характерными признаками унифицированных объектов являются единообразие в конструктивном оформлении, функциональная законченность, подчинение основных параметров объектов определенному закону (т.е. соответствие рядам предпочтительных чисел), полная взаимозаменяемость их по эксплуатационным показателям и присоединительным параметрам (размерам), и, наконец, возможность использования объектов унификации в составе различных устройств и систем.

Унификация включает в себя ряд разновидностей, основными из которых являются:

модифицированная - унификация между базовой моделью и конструктивными модификациями, выполненными на ее основе;

внутри типовая - унификация между однотипными изделиями, имеющими различные параметры;

меж типовая - унификация узлов и деталей, не имеющих конструктивного подобия, но имеющих сходные значения основных параметров;

общая - унификация сходных по назначению деталей и узлов, не имеющих конструктивного подобия и отличающихся значениями основных параметров.

Из приведенных определений видно, что объектами унификации могут быть детали, узлы, агрегаты, а в ряде случаев сами изделия массового, серийного, а также индивидуального производства. В связи с этим важное значение приобретает оценка уровня унификации, которую можно провести с помощью нескольких принятых в НДС показателей (коэффициентов). В качестве примера можно привести два из них:

1. Коэффициент применяемости $K_{пр}$, характеризующий уровень преемственности составных частей в разрабатываемом изделии,

$$K_{пр} = \frac{n - n_0}{n} \cdot 100 \%,$$

где n - общее количество типоразмеров составных частей. Под типоразмером изделия понимают изделие данного типа и исполнения с определенными значениями параметров (число типоразмеров соответствует числу наименований составных частей в спецификации конструкторской документации); n_0 - количество оригинальных типоразмеров, разработанных впервые для данного изделия.

2. Коэффициент повторяемости $K_{п}$, характеризующий уровень внутрипроектной унификации изделия и взаимозаменяемость составных частей внутри данного изделия,

$$K_{п} = \frac{N - n}{N} \cdot 100 \%,$$

где N - общее количество составных частей в изделии.

Унификация в настоящее время является настолько распространенным методом стандартизации, что практически невозможно представить себе разработку какого-либо нового изделия без применения унифицированных составных частей. Унификация, как правило, внедряется совместно с агрегатированием.

Агрегатирование - метод стандартизации, позволяющий на основе применения ограниченного количества унифицированных деталей и узлов создавать путем их различной компоновки большое разнообразие изделий. Иными словами, агрегатирование позволяет не создавать каждый раз новое изделие заново как оригинальное, а ограничиться лишь перекомпоновкой имеющихся унифицированных составных частей изделия.

Агрегатирование нашло в настоящее время широкое применение в машиностроении, приборостроении и в радиоэлектронике. Применительно к радиоэлектронике агрегатирование реализуется как функционально-узловой метод (ФУМ) проектирования радиоэлектронной аппаратуры из модулей, микросхем и других унифицированных функциональных узлов (УФУ). Ряды УФУ дают возможность компоновать практически неограниченную номенклатуру разнообразных радиоэлектронных устройств из ограниченного набора узлов.

Совместное внедрение унификации и агрегатирование позволяет:
значительно уменьшить объём конструкторских работ и сроки проектирования;
сократить в несколько раз кол-во разнообразных деталей, узлов и агрегатов на принципах крупносерийного и массового производства;

значительно поднять уровень автоматизации производственных процессов и, как следствие, повысить производительность труда и снизить себестоимость продукции;

обеспечить большую гибкость и мобильность промышленности при переходе на выпуск новых изделий и сокращении сроков подготовки производства;

повысить качество выпускаемой продукции за счет тщательной отработки конструкции унифицированных деталей, узлов, агрегатов и технологии их изготовления;

обеспечить благоприятные условия для технического обслуживания и ремонта эксплуатируемых изделий.

Сравнивая рассмотренные выше методы стандартизации, можно сделать вывод о том, что все они ведут к сокращению номенклатуры применяемых деталей, узлов, агрегатов и изделий в целом, улучшая при этом их качество. Они могут быть применены к одним и тем же объектам как дифференцированно, так и в совокупности (в любой комбинации).

Используя эти методы и создавая для этого соответствующие стандарты различных категорий и видов, можно достичь значительного сокращения средств и времени на разработку, производство и эксплуатацию изделий.

6.3. Комплексная и опережающая стандартизация, системы стандартов.

В настоящее время особую важность приобретает задача обеспечения качества и конкурентоспособности продукции, успешное решение которой и предо-

пределяет основные направления работ по стандартизации. К таким направлениям относятся: комплексная и опережающая стандартизация и стандартизация межотраслевых систем.

Комплексная стандартизация - стандартизация, осуществление которой обеспечивает наиболее полное и оптимальное удовлетворение требований заинтересованных организаций и предприятий согласованием показателей взаимосвязанных компонентов, входящих в объекты стандартизации и увязкой сроков введения в действие стандартов. Комплексность стандартизации обеспечивается разработкой программ стандартизации, охватывающих изделия, сборочные единицы, детали, полуфабрикаты, а также методы подготовки и организации производства.

Основной задачей комплексной стандартизации является создание регламентируемого стандартами комплекса взаимоувязанных правил, требований, понятий, охватывающих все основные технические и организационные факторы, которые на стадиях проектирования, производства и эксплуатации влияют на номенклатуру изделий, их качество и стоимость, способствуют обеспечению потребности в современной технике.

Таким образом, осуществляется целенаправленное и планомерное установление и применение системы взаимосвязанных требований как к самому объекту стандартизации, так и ко всем его компонентам, а также к методам подготовки и организации производства.

Работы по комплексной стандартизации должны начинаться с проведения исследований объекта стандартизации и всех компонентов, определяющих его качество. Результатом этих работ является создание плана комплексной стандартизации. Выполнение плана зависит от работы многих организаций и предприятий. При комплексной стандартизации должен быть решен комплекс вопросов, включающих следующие задачи:

- разработку наиболее рациональных параметрических рядов, типов, видов и марок исходной продукции;

- установление классов, групп и основных параметров стандартизируемой продукции;

- установление единых и достоверных методов контроля и испытаний продукции;

- разработку прогрессивных типовых технологических процессов;

- создание общетехнических и методологических стандартов на проектирование и расчеты.

Комплексная стандартизация получила широкое применение во многих отраслях народного хозяйства, в радиоэлектронике и связи. На ее основе формируются перспективные и годовые планы работ по стандартизации. Характерной особенностью этих планов и проводимых работ является их межотраслевой характер. В качестве примеров можно привести работы по реализации программ комплексной стандартизации устройств и систем радиосвязи, радиовещания и телевидения и т.д.

Опережающая стандартизация - стандартизация, заключающаяся в установлении повышенных по отношению к уже достигнутому на практике уровню норм, требований к объектам стандартизации, которые согласно прогнозам будут оптимальными в последующее время. В зависимости от реальных условий в стандартах устанавливаются показатели, нормы и характеристики в виде ступеней качества, имеющие дифференцированные сроки введения.

Таким образом, опережающая стандартизация - это целенаправленный процесс разработки и внедрения стандартов. Можно выделить следующие наиболее характерные черты опережающей стандартизации:

наличие определенного сдвига во времени процесса стандартизации по отношению к процессу "научное исследование - промышленное производство продукта". Точкой отсчета опережения следует считать момент начала промышленного производства;

объекты опережающей стандартизации определяются конкретными характеристиками и назначением, являющимися новыми в данной сфере производства;

опережающая стандартизация, научные исследования, проектно-конструкторские работы, а также техническая подготовка производства должны составлять единую организационную систему промышленного производства.

Опережающий стандарт отличается от обычных тем, что разрабатывается и утверждается до начала промышленного производства.

Опережающая стандартизация имеет два характерных направления: включение в стандарты прогностических или прогнозируемых требований и показателей, к достижению которых еще должны стремиться наука, техника, производство;

стандартизация требований и показателей, уже достигнутых в процессе разработки изделия, но еще не реализованных в серийном производстве.

Первое направление способствует ускорению внедрения достижений науки и техники в производство, но требует значительной дополнительной работы по прогнозированию параметров, установлению их реальности, перспективности.

Второе направление предполагает стандартизацию уровня, достигнутого в процессе разработки продукции, когда нормы и требования уточняются одновременно с проведением ИР и ОК, подготовкой и началом серийного производства.

Выбор объекта во многом определяет эффективность опережающей стандартизации и зависит от многих факторов. Доминирующим является перспективность объекта, т.е. качество изделия и возможность его повышения, спрос на изделие и его стоимость, относительная новизна и т.д. Для радиоэлектроники и связи в качестве примеров объектов опережающей стандартизации можно привести элементарную базу радиоэлектроники и средств связи, радиоизмерительную технику и технику связи, вычислительную технику, радио- и проводную связь, технологические процессы и т.д.

Стандартизация межотраслевых систем - это разработка комплексов межотраслевых стандартов, облегчающих кооперацию предприятий различных отраслей и международное разделение труда. Она позволяет обеспечить взаимодействие взаимосвязанных производств и отраслей за счет применения ими единых методов, правил, норм, терминов и обозначений, существенно влияет на повышение технического уровня, себестоимости и качества продукции. Разработано около тридцати таких комплексов межгосударственных стандартов - ГОСТ. Ведется разработка аналогичных систем стандартов РБ.

В качестве примера можно привести следующие комплексы стандартов, каждому из которых присвоен свой порядковый номер:

ГОСТ 2. - Единая система конструкторской документации (ЕСКД);

ГОСТ 3. - Единая система технологической документации (ЕСТД);

ГОСТ 7. - Система информационно-библиографической информации;

ГОСТ 8. - Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ);

ГОСТ 12. - Система стандартов безопасности труда;

ГОСТ 14. - Единая система технологической подготовки производства (ЕСТПП);

СТБ 8. - Система обеспечения единства измерений РБ.

Номера стандартов, входящих в такие системы, включают в качестве первой группы цифр этого номера номер системы стандартов. Соответственно наименование системы стандартов входит в качестве первого предложения названия этой системы.

7. СТАНДАРТИЗАЦИЯ И КАЧЕСТВО

7.1. Система показателей качества

Качество продукции, процессов или услуг (далее продукция) - это совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением. Для характеристики свойств продукции применяют термин "параметр продукции" - признак продукции, количественно характеризующий ее свойства или состояния. Те из параметров, которые отражают существенные свойства продукции и могут использоваться для оценки качества, называют "показатели качества продукции". Таким образом, показатель качества является частным случаем параметра продукции и не все параметры могут приниматься в расчет при оценке качества продукции. При оценке качества и управления им достаточно оперировать только показателями качества.

Показатели качества продукции (в зависимости от количества одновременно характеризующихся ими свойств) дифференцируются на единичные, комплексные, определяющие и интегральные. С другой стороны, различные показатели характеризуют качество продукции с различных сторон. По этому признаку вся совокупность показателей качества подразделяется на группы показателей: назначения, надежности(безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость), эргономические, эстетические, технологичности, уни-

фикации, транспортабельности, патентно-правовые, экологические, безопасности и экономические показатели.

Показатели назначения характеризуют свойства продукции, определяющие основные функции, для выполнения которых она предназначена, и обуславливают область ее применения. Они, в свою очередь, дифференцируются на показатели:

классификационные, характеризующие принадлежность продукции к определенной классификационной группировке;

функциональные и технической эффективности, характеризующие полезный эффект от эксплуатации или потребления продукции и прогрессивность технических решений, закладываемых в продукцию (для технических объектов эти показатели называют эксплуатационными);

конструктивные, характеризующие основные проектно-технические решения, удобство монтажа и установки продукции, возможность ее агрегатирования и взаимозаменяемости;

состава и структуры, характеризующие содержание в продукции химических элементов или структурных групп.

К показателям надежности относятся единичные показатели, характеризующие:

безотказность - свойство технического объекта непрерывно сохранять работоспособность в течение некоторого времени или некоторой наработки (количественно характеризуется, например, вероятностью безотказной работы наработкой на отказ);

долговечность - свойство технического объекта сохранять работоспособность до наступления предельного состояния (например, средний ресурс до списания или средний срок службы до списания);

ремонтпригодность - свойство технического объекта, заключающееся в приспособленности к предупреждению и обнаружению причин повреждений и их устранения путем проведения ремонтов и технического обслуживания (характеризуется, например, средней оперативной продолжительностью текущего ремонта или технического обслуживания);

сохраняемость - свойство технического объекта сохранять исправное и работоспособное состояние в течение и после хранения и (или) транспортирования (характеризуется средним сроком сохраняемости);

Надежность технических объектов характеризуется, кроме того, комплексными показателями, к которым относятся коэффициент готовности, коэффициент технического использования и другие.

Эргономические показатели характеризуют систему человек-изделие и учитывают комплекс гигиенических, антропологических, физиологических и психологических свойств человека, проявляющихся в производственных и бытовых процессах. Соответственно этому к эргономическим относят следующие показатели:

гигиенические, определяющие соответствие изделия гигиеническим условиям жизнедеятельности и работоспособности человека при взаимодействии его с изделием (освещенность, температура, влажность, запыленность и другие);

антропологические, определяющие соответствие изделия размерам, форме и весу тела человека;

физиологические и психофизиологические показатели, определяющие соответствие изделия физиологическим свойствам человека и особенностям функционирования его органов чувств (скоростные и силовые возможности человека, пороги слуха и зрения, и тому подобные);

психологические показатели, определяющие соответствие изделия психологическим особенностям человека, которые находят свое отражение в инженерно-психологических требованиях к промышленным изделиям, и требования психологии труда (например, соответствие изделия возможностям восприятия и переработки информации).

Эстетические показатели характеризуют информационную выразительность, рациональность формы, целостность композиции, совершенство производственного исполнения продукции и стабильность ее товарного вида. В их число входят следующие подгруппы показателей:

информационной выразительности (знаковости, оригинальности и стилового соответствия);

рациональности форм (функционально-конструктивной и эргономической обусловленности);

совершенства производственного исполнения и стабильности товарного вида (чистоты выполнения контуров и сопряжений, тщательности покрытий и отделки, четкости исполнения фирменных знаков и устойчивости к повреждению).

Показатели технологичности характеризуют свойства продукции, обуславливающие оптимальное распределение затрат материалов, средств труда и времени при технологической подготовке производства, изготовлении и эксплуатации продукции. Таким образом, технологичность продукции должна количественно оцениваться трудоемкостью, материалоемкостью и себестоимостью изготовления и эксплуатации. Поэтому основными показателями технологичности являются суммарная (общая), структурная, удельная, сравнительная, относительная трудоемкость продукции. Широко применяются такие относительные показатели, как коэффициенты сборности изделия, применяемости и использования материалов.

Показатели унификации позволяют оценить насыщенность продукции стандартными, унифицированными и оригинальными составными частями, а также уровень унификации с другими изделиями. При этом к стандартным относят те составные части изделия (детали, сборочные единицы, комплекты), которые выпускаются в соответствии с национальными, межгосударственными и международными стандартами, а к унифицированным - составные части, из-

готовленные по стандартам данного предприятия и используемые также в других изделиях, или получаемые в порядке кооперации. К показателям унификации относятся коэффициенты применяемости, повторяемости, взаимной унификации для групп изделий и унификации для группы изделий.

Показатели транспортабельности характеризуют приспособленность продукции к транспортированию (не сопровождающемуся ее использованием или потреблением). Они должны выбираться для конкретного вида транспорта, а в некоторых случаях для смешанных перевозок. Основными показателями транспортабельности являются затраты, обусловленные выполнением операций по транспортированию продукции, а также подготовительных и заключительных работ. Поэтому наиболее часто используются стоимостные показатели, учитывающие материальные и трудовые затраты, квалификацию и количество людей, выполняющих работы по транспортированию, а также возможные потери при транспортировании (например, усушка и утруска).

Патентно-правовые показатели являются существенной характеристикой при определении конкурентоспособности продукции и указывают на ее патентную защиту и патентную чистоту. Официальным документом, характеризующим степень патентной защиты и патентной чистоты продукции, является "Патентный формуляр". При этом показатель патентной защиты выражает степень защищенности изделия авторскими свидетельствами страны и патентами в странах предполагаемого экспорта (при продаже лицензий на отечественные изобретения). Показатель патентной чистоты отражает степень воплощения в изделии, предназначенном для реализации только внутри страны, технических решений, не подпадающих под действие выданных в СНГ патентов исключительного права, а для изделия, предназначенного для реализации за рубежом, технических решений, не подпадающих также под действие патентов, выданных в странах предполагаемого экспорта. Иными словами, они позволяют судить о возможности беспрепятственной реализации продукции в своей стране и за рубежом.

Экологические показатели характеризуют уровень вредных воздействий на окружающую среду, возникающих при эксплуатации или потреблении продукции (реализации процессов или услуг). При выборе экологических показателей необходимо учитывать требования, обеспечивающие предупреждение прямого или косвенного вредного влияния результатов эксплуатации или потребления продукции на природу (например, уровень содержания вредных примесей, вероятность выбросов вредных частиц или газов).

Показатели безопасности позволяют охарактеризовать особенности продукции, обуславливающие безопасность обслуживающего персонала при ее эксплуатации или потреблении. Они должны отражать требования, определяющие меры и средства защиты человека в условиях аварийной ситуации или при нахождении в зоне возможной опасности (например, вероятность безопасной работы человека, время срабатывания защитных устройств, сопротивление изоляции токоведущих частей, наличие аварийной сигнализации).

Экономические показатели представляют собой особую группу показателей. Они характеризуют затраты на разработку, изготовление и эксплуатацию (применение или потребление) продукции. Они учитываются в интегральном показателе качества при расчете суммарных затрат.

Большое многообразие показателей качества требует соответствующего набора методов их количественной оценки, которые по способам и источникам получения информации дифференцируются следующим образом (ГОСТ 15467-79):

- измерительный метод, осуществляемый с помощью СИ;
- регистрационный, осуществляемый на основе наблюдения и подсчета числа определенных событий, предметов или затрат;
- расчетный, осуществляемый на основе использования теоретических и (или) эмпирических зависимостей показателей качества продукции от ее параметров;
- органолептический, осуществляемый на основе анализа восприятий органов чувств;
- экспертный, осуществляемый на основе решения, принимаемого экспертами;
- социологический метод, осуществляемый на основе сбора и анализа мнений фактических или возможных потребителей продукции.

Особое место занимают статистические методы оценки показателей качества, при которых значения показателей определяют с использованием правил математической статистики. Необходимость в этом вызвана тем, что в большинстве случаев значения показателей качества являются случайными величинами. При применении статистических методов обязательно должны быть определены законы распределения показателей качества как случайных величин, доверительные границы и интервалы для каждого оцениваемого показателя, коэффициенты корреляции между различными показателями и влияние исследуемых факторов на изменение каждого из оцениваемых показателей качества.

7.2. Оценка уровня качества продукции

Совокупность показателей качества составляет объем той исходной информации о продукции, который необходим для количественной оценки уровня ее качества. При этом под этим уровнем понимается относительная характеристика качества, основанная на сравнении значений показателей качества оцениваемой продукции с базовыми значениями соответствующих показателей. Необходимо при этом отметить, что при сопоставлении образцов отечественной и зарубежной продукции часто приходится ограничиваться так называемым техническим уровнем ее, поскольку экономические показатели для зарубежной продукции, как правило, неизвестны. Таким образом, технический уровень продукции - это (по ГОСТ 15467-79) относительная характеристика качества продукции, основанная на сопоставлении значений показателей, характеризующих техническое совершенство оцениваемой продукции, с соответствующими базо-

выми значениями. Отсюда следует, что основные положения оценки уровня качества продукции полностью относятся и к оценке ее технического уровня.

Необходимость в оценке уровня качества продукции возникает при прогнозировании и планировании уровня этого качества, при контроле и стимулировании улучшения качества, выборе наилучшего варианта продукции, а также в целом ряде других случаев, связанных с управлением качеством продукции. Научная область, объединяющая количественные методы оценки качества, называется квалиметрией.

Под оценкой уровня качества продукции понимается совокупность операций, включающая выбор номенклатуры показателей качества оцениваемой продукции, определение значений этих показателей и сопоставление их с базовыми (ГОСТ 14467-79). Уровень качества продукции оценивается на всех стадиях ее жизненного цикла. При этом на стадии разработки продукции, как правило, оценивается технический уровень ее, а на стадиях изготовления и эксплуатации (потребления) - соответственно уровень качества изготовления продукции и уровень качества продукции в эксплуатации (потреблении). Основным документом, отражающим достигнутый уровень качества, является "Карта технического уровня и качества продукции" (оформляемая в соответствии с требованиями ГОСТ 2.116-84).

Из приведенных определений видно, что в основе оценки уровня качества оцениваемой продукции лежит сравнение совокупности показателей качества этой продукции с соответствующей совокупностью показателей качества базового образца. Следовательно, от выбора базового образца в значительной степени зависит результат оценки уровня качества и принимаемое решение. Базовый образец следует выбирать из группы продукции, аналогичной по назначению, условиям изготовления и эксплуатации (потребления). В эту группу обязательно должна входить продукция, представляющая значительную часть общего объема продукции, производимой в стране и за рубежом, пользующаяся устойчивым спросом на внутреннем рынке и конкурентоспособная на международном рынке.

Существующие в настоящее время методы оценки уровня качества продукции можно классифицировать в соответствии с ГОСТ 15467-79 следующим образом:

дифференциальный метод, основанный на использовании единичных показателей качества продукции;

комплексный метод, основанный на использовании комплексных показателей качества продукции;

смешанный метод, основанный на одновременном использовании единичных и комплексных показателей качества продукции.

Применение дифференциального метода позволяет установить, достигнут ли уровень базового образца в целом, по каким показателям он достигнут, а по каким нет и, наконец, какие показатели наиболее сильно отличаются от базовых.

В тех случаях, когда уровень качества продукции необходимо охарактеризовать комплексным (определяющим, интегральным) показателем, применяют комплексный метод оценки.

В случае, когда совокупность единичных показателей качества достаточно обширна и дифференциальный метод не позволяет сделать обобщающих выводов, а комплексный метод может недостаточно полно учесть все существенные свойства продукции, применяют смешанный метод. При реализации этого метода единичные показатели объединяют в группы, исходя из задач, стоящих перед оценкой, затем для каждой группы определяют комплексный показатель и на их основе оценивают уровень качества дифференциальным методом.

В тех случаях, когда для определения единичных или комплексных показателей качества невозможно или затруднительно использовать точные методы (например, измерительный или расчетный), оценка уровня качества производится экспертными методами, основанными на использовании обобщенного опыта и интуиции специалистов. С этой целью создаются экспертные комиссии и группы из высококвалифицированных специалистов (исследователей, технологов, конструкторов, дизайнеров и т.д.). При этом широко применяются балльные оценки показателей качества по пятибалльной, семибалльной и другим шкалам.

ЛИТЕРАТУРА

1. СТБ 1.0-93. Государственная система стандартизации Республики Беларусь. Основные положения.
2. СТБ 1.2-93. Государственная система стандартизации Республики Беларусь. Порядок разработки и утверждения стандартов.
3. СТБ 1.3-93. Государственная система стандартизации Республики Беларусь. Порядок разработки, согласования, утверждения и государственной регистрации технических условий.
4. СТБ 1.4-93. Государственная система стандартизации Республики Беларусь. Порядок разработки, согласования и утверждения технических описаний и рецептур.
5. СТБ 1.5-93. Государственная система стандартизации Республики Беларусь. Требования к построению, изложению, оформлению и содержанию стандартов.

6. ГОСТ 1.0-92. Правила проведения работ по межгосударственной стандартизации. Общие положения.

7. ГОСТ 8032-56. Предпочтительные числа и ряды предпочтительных чисел.

8. Архипенко А.Г. и др. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения: Текст лекций/ Под общей редакцией А.С. Елизарова. - Мн.: МРТИ, 1986. - 53 с.

9. Купряков Е.М. Стандартизация и качество промышленной продукции: Учеб. для вузов. - М.: Высш. шк., 1985 - 288 с.

10. Аристов О.В., Мишин В.М. Качество продукции: Учеб. для ВИСМ. - М.: Изд-во стандартов, 1982 - 142 с.

11. Шишкин И.Ф. Основы метрологии, стандартизации и контроля качества: Учеб. пособие. - М.: Изд-во стандартов, 1987. - 320 с., ил.

Св. план 1997 (вед), поз.11

Учебное издание

Авторы: Архипенко Анатолий Григорьевич
Белошицкий Анатолий Павлович
Ляльков Святослав Владимирович

МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

Учебное пособие в 3-х частях

для студентов электрорадиотехнических специальностей

Часть 2

ОСНОВЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ

Под общей редакцией А.Г. Архипенко

Ответственный за выпуск В.П. Дегтев
Редактор Т.Н. Крюкова

Подписано в печать	Формат 60x84 1/16.
Объем 2,61 усл.печ.л. 2,5 уч.-изд. л	Тираж 300 экз.
Заказ	

Белорусский государственный университет информатики и
радиоэлектроники Министерства образования Республики Беларусь
Отпечатано на ротапинтере БГУИР. 220027, Минск, П.Бровки,6