

3 ОСНОВЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ

3.1 Законодательная и правовая основа технического нормирования и стандартизации

3.2 Классификация и виды технических нормативных правовых актов

3.3 Международная стандартизация

3.4 Стандартизация для информационных технологий

3.5 Методические основы стандартизации

3.5.1 Основные методы стандартизации

3.5.2 Применение основных методов стандартизации на практике

3.5.3 Виды стандартизации и система предпочтительных чисел

3.5.3.1 Основные свойства рядов предпочтительных чисел

3.5.3.2 Основные ряды предпочтительных чисел

3.5.3.3 Дополнительные ряды предпочтительных чисел

3.5.3.4 Выборочные ряды предпочтительных чисел

3.5.3.5 Составные ряды предпочтительных чисел

3.5.3.6 Арифметические предпочтительные ряды чисел

3.5.4 Общие правила применения предпочтительных рядов чисел

3 ОСНОВЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ

3.1 Законодательная и правовая основа технического нормирования и стандартизации

Одним из эффективных средств управления экономикой, существенным звеном, соединяющим в единый процесс науку, технику и производство, является **стандартизация**. Являясь научным методом оптимизации номенклатуры и качества выпускаемой продукции в масштабах как отдельного государства, так и на международном уровне, она непосредственно влияет на повышение эффективности общественного производства и оказания услуг.

В переводе с английского **стандарт** (англ. *standard*) означает мерило, норму, образец, критерий, класс, уровень.

Стандартизация – деятельность по установлению для всеобщего и многократного применения технических требований (технических норм, правил и характеристик) в отношении постоянно повторяющихся задач, направленная на достижение оптимальной степени упорядочения в области разработки, производства, реализации, транспортирования, хранения и утилизации продукции и оказания услуг.

Стандарт является нормой общественно необходимых требований к качеству и безопасности продукции; в нем должны быть отражены передовой опыт в промышленности и новейшие достижения науки и техники, связанные с перспективами развития производства.

Стандартизации подлежит продукция, процесс, услуга, которые в равной степени относятся к любому материалу, компоненту, оборудованию, системе, их совместимости, правилу, процедуре, функции, методу или деятельности. Наиболее традиционными объектами стандартизации

являются продукция производственно-технического назначения и товары народного потребления. Услуга является объектом стандартизации независимо от того, предоставляется ли она населению или предприятиям и организациям. Сюда же можно отнести и образовательные услуги. Объектами стандартизации являются также типовые технологические процессы, формы и методы организации труда и производства, правила выполнения производственных и контрольных операций, правила транспортирования и хранения продукции, правила оформления и обращения документации и т.д.

Стандартизация как наука о методах и средствах унификации выявляет, обобщает и формулирует закономерности деятельности в целом и по отдельным направлениям. Развитие стандартизации как науки помогает улучшать систему организации этой деятельности и способствует совершенствованию практических работ в этой области. Практическое направление стандартизации заключается в установлении и применении правил, норм и требований, обеспечивающих оптимальное решение повторяющихся задач в сферах общественного производства и социальной жизни. Стандартизация как *система управления* практической деятельностью осуществляется в Республике Беларусь на основе системы технического нормирования, являющейся частью системы планового государственного управления. Она опирается на комплекс технических нормативных правовых актов (ТНПА), устанавливающих взаимосвязанные требования по организации и методике выполнения практических работ. В социальной жизни объектами стандартизации являются охрана труда и здоровья населения, охрана и улучшение природной среды обитания человека, рациональное использование природных ресурсов, средства информации и взаимодействия людей.

Стандартизация осуществляется на различных уровнях, которые определяются в зависимости от географического, политического или экономического признака.

Если участие в стандартизации открыто для соответствующих органов всех стран мира, то это - *международная* стандартизация.

Региональная стандартизация – стандартизация, участие в которой открыто для соответствующих органов стран только одного географического, политического или экономического района. Международная и региональная стандартизации осуществляются уполномоченными представителями стран в соответствующих международных и региональных организациях, занимающихся стандартизацией.

Межгосударственная стандартизация – региональная стандартизация, проводимая на уровне Содружества Независимых Государств (СНГ).

Национальная стандартизация – стандартизация, которая проводится в рамках одной конкретной страны.

В свою очередь национальная стандартизация может осуществляться на разных уровнях: государственном, отраслевом, на уровне организации

(отдельного предприятия, фирмы, юридического лица или индивидуального предпринимателя).

Под **техническим нормированием** понимают деятельность по установлению обязательных для соблюдения технических требований, связанных с безопасностью продукции и ее жизненного цикла. Результатом проведения работ по техническому нормированию и стандартизации являются **технические нормативные документы и технические нормативные правовые акты**.

Технический нормативный документ (ТНД) – документ, подготовленный в установленном порядке, имеющий соответствующее обозначение, являющийся результатом технического нормирования или стандартизации.

Совокупность технических нормативных правовых актов (ТНПА), субъектов, а также правил и процедур функционирования системы технического нормирования и стандартизации в целом составляют **Систему технического нормирования и стандартизации (систему ТНис)**.

Правовыми основами работ по стандартизации и техническому нормированию в Республике Беларусь являются международные нормативные документы; региональные нормативные акты и документы; законодательство Республики Беларусь о техническом нормировании и стандартизации (на основе Конституции и нормативных правовых актов). Основу законодательства Республики Беларусь составляют следующие нормативные правовые акты:

- Закон Республики Беларусь № 262-З от 5 января 2004 г. «О техническом нормировании и стандартизации»;

- Закон Республики Беларусь «О внесении изменений и дополнений в некоторые Законы Республики Беларусь по вопросам технического нормирования, стандартизации и оценки соответствия требованиям технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации»;

- Закон Республики Беларусь № 321-З от 1 ноября 2004 г. «О нормативных правовых актах Республики Беларусь»

- Указ Президента Республики Беларусь № 318 от 16 июля 2007 г. «О порядке доведения до всеобщего сведения технических нормативных правовых актов»;

- Постановление Совета Министров Республики Беларусь № 981 от 31 июля 2006 г. «Положение о Государственном комитете по стандартизации Республики Беларусь»;

- Постановление Совета Министров Республики Беларусь № 16 от 08 января 2008 г. «О Национальном фонде технических нормативных правовых актов».

Основополагающим в этом списке является Закон Республики Беларусь № 262-З от 5 января 2004 г. «О техническом нормировании и стандартизации».

Настоящий Закон, регулирует отношения, возникающие при разработке, утверждении и применении технических требований к продукции, процессам ее разработки, производства, эксплуатации (использования), хранения, перевозки, реализации и утилизации или оказанию услуг, определяет правовые и организационные основы ТНис. Он направлен на обеспечение единой государственной политики в этой области.

Введение в действие данного Закона повлекло за собой необходимость приведения в соответствие с ним 48 законов и кодексов. С этой целью в 2006 году был принят Закон Республики Беларусь «О внесении изменений и дополнений в некоторые Законы Республики Беларусь по вопросам технического нормирования, стандартизации и оценки соответствия требованиям технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации». Вносимые изменения и дополнения обусловлены новой терминологией, расширением состава ТНПА в области ТНис, изменением статуса государственных стандартов, новыми подходами к оценке соответствия.

Целью ТНис является обеспечение защиты жизни, здоровья и наследственности человека, имущества и охраны окружающей среды; повышения конкурентоспособности продукции (услуг); технической и информационной совместимости, а также взаимозаменяемости продукции; единства измерений; национальной безопасности; устранения технических барьеров в торговле; рационального использования ресурсов.

3.2 Классификация и виды технических нормативных правовых актов

На рисунке 3.1 представлена классификация ТНПА в широком смысле в соответствии с Законом Республики Беларусь «О нормативных правовых актах».

К ТНПА в области ТНис относятся технические регламенты (ТР); технические кодексы установившейся практики (ТКП); государственные стандарты (СТБ, ГОСТ); стандарты организаций (СТП); технические условия (ТУ).

В свою очередь стандарты в зависимости от уровня их принятия можно разделить следующим образом:

- международные;
- региональные (включая межгосударственные);
- государственные (включая предварительные);
- стандарты предприятий.

Технический регламент (ТР) – это утвержденный (принятый в установленном порядке ТНД, являющийся результатом технического нормирования, устанавливающий непосредственно и (или) путем ссылки на технические кодексы, государственные стандарты обязательные для соблюдения технические требования (технические нормы, правила и характеристики).

ТР разрабатываются **только** в следующих целях:

- защиты жизни, здоровья и наследственности человека;
 - защиты имущества;
 - охраны окружающей среды;
 - предупреждения действий, вводящих в заблуждение потребителей продукции и услуг относительно их назначения, качества или безопасности.
- Разработка ТР в иных целях не допускается.**



Рисунок 3.1 – Классификация ТНПА.

ТР должен содержать:

- обязательные для соблюдения технические требования, связанные с безопасностью на всех этапах жизненного цикла продукции;
- исчерпывающий перечень объектов технического нормирования, в отношении которых устанавливаются эти требования;
- административные положения, соответствие которым является обязательным.

ТР также может содержать:

- правила и формы подтверждения соответствия (включая методики контроля, испытаний, измерений) каждого объекта технического нормирования требованиям ТР;
- правила маркировки объектов технического нормирования, подтверждающие соответствие их ТР;
- требования к порядку осуществления государственного надзора за соблюдением положений, приведенных в ТР.

ТР разрабатываются на укрупненные объекты технического нормирования, к которым отнесены следующие группы однородной продукции:

- машиностроительная продукция (механические транспортные средства, прицепы, тракторы, транспорт, оборудование, лифты, электромагнитная совместимость технических объектов, средства электросвязи, медицинское оборудование, средства индивидуальной защиты и т.п.);
- пищевая и сельскохозяйственная;
- химическая и фармацевтическая;
- продукция деревообработки;
- строительная продукция;
- потребительская (продукция легкой промышленности, парфюмерно-косметическая);
- упаковка;
- услуги;
- общетехническая группа (обеспечение единства измерений и подтверждения соответствия).

Разработка ТР осуществляется республиканскими органами государственного управления в пределах предоставленных им полномочий в соответствии с Программой разработки первоочередных ТР и взаимосвязанных с ними государственных стандартов.

При разработке ТР используются соответствующие международные и межгосударственные (региональные) ТР, стандарты, нормы, требования и другие документы, за исключением случаев, когда такие документы могут быть непригодными или неэффективными для обеспечения национальной безопасности, включая экономическую и промышленную безопасность; защиты жизни и здоровья граждан; охраны окружающей среды, рационального использования природных ресурсов и энергосбережения; предупреждения действий, вводящих в заблуждение потребителей товаров и услуг относительно их назначения, качества или безопасности.

ТР применяется одинаковым образом и в равной степени независимо от страны происхождения продукции. Требования утвержденного ТР являются **обязательными** для соблюдения всеми субъектами ТНис. Исключение составляет изготовление продукции на экспорт. Применение ТР осуществляется путем включения его требований в техническую документацию; ссылки на него; выполнения требований ТР с последующим заявлением об этом в технической документации.

Государственная регистрация ТР осуществляется Госстандартом, в процессе которой регламенту присваивают обозначение, состоящее из индекса «ТР», года утверждения регламента, порядкового регистрационного номера (три цифры), принадлежности к стране – ВУ. Каждая позиция отделена косой чертой. Например: ТР/2007/001/ВУ «Низковольтное оборудование. Безопасность».

Технический кодекс установившейся практики (ТКП) – утвержденный (принятый) в установленном порядке ТНД, являющийся результатом

стандартизации и содержащий технические правила или процедуры проектирования (разработки), изготовления, монтажа, технического обслуживания, эксплуатации, утилизации, основанные на результатах установившейся практики.

ТКП разрабатываются с целью реализации требований ТР, а также повышения качества процессов на всех этапах жизненного цикла продукции или оказания услуг.

Разработка ТКП осуществляется республиканскими органами государственного управления либо по их поручению уполномоченными ими организациями, техническими комитетами по стандартизации. В разработке ТКП могут принимать участие юридические и физические лица, включая иностранных граждан. **Технические требования, содержащиеся в ТКП, не должны противоречить требованиям ТР.**

Обязательность применения ТКП устанавливают органы государственного управления.

В процессе государственной регистрации техническому кодексу присваивают обозначение, состоящее из индекса «ТКП», порядкового регистрационного номера, года утверждения и в скобках кода республиканского органа государственного управления, утвердившего ТКП. Код органа государственного управления соответствует Общегосударственному классификатору ОКРБ 004-2001 «Органы государственной власти и управления». Например: ТКП 43-2004 (09170) или ТКП 11.05.01-2004 (02300).

Стандарт – это утвержденный (принятый) в установленном порядке ТНД, являющийся результатом стандартизации, разработанный на основе общего согласия, которое характеризуется отсутствием разногласий у большинства заинтересованных сторон, содержащий технические требования (технические нормы, правила, характеристики).

Государственный стандарт Республики Беларусь – это стандарт, утвержденный Госстандартом Республики Беларусь.

Государственные стандарты в зависимости от объекта стандартизации содержат

- требования к продукции (товару, услуге), деятельности и процессам, в результате которых она создается, эксплуатируется, утилизируется;
- требования к технологической и информационной совместимости, основные потребительские (эксплуатационные) характеристик продукции, методы их контроля, требования к упаковке, маркировке, транспортированию, хранению, применению и утилизации продукции;
- правила оформления технической документации, общие правила обеспечения качества продукции (услуг);
- термины и определения, условные обозначения, метрологические и другие общетехнические и организационно-методические правила и нормы.

Разработку государственных стандартов осуществляют, как правило, технические комитеты (ТК) по стандартизации, головные и базовые организации по стандартизации, ведущие научно-исследовательские

институты, организации, любые заинтересованные юридические и физические лица, включая иностранные, имеющие опыт работы в стандартизируемой области деятельности. **Требования, приведенные в государственных стандартах, не должны противоречить требованиям ТР**, законодательных актов и имеют **добро-вольный** характер применения.

Кроме этого, есть некоторые особенности применения государственных стандартов:

- если в ТР дана ссылка на государственный стандарт, то положения этого стандарта становятся обязательными для соблюдения всеми субъектами ТНЦ;

- если производитель или поставщик продукции в добровольном порядке применил государственный стандарт и заявил о соответствии ему своей продукции, то соблюдение требований этого государственного стандарта для них становится обязательным;

- если продукция сертифицирована на соответствие требованиям государственного стандарта, в том числе добровольного, то соблюдение требований этого стандарта для производителя становится обязательным.

Совокупность стандартов, объединенных общей целевой направленностью и устанавливающих согласованные требования к объектам, называется **системой стандартов** (группой стандартов).

Утверждение и государственную регистрацию стандарта осуществляет Госстандарт. В результате регистрации стандарту присваивается обозначение, состоящее из индекса «СТБ», отделенного от него пробелом порядкового регистрационного номера, и через тире года утверждения стандарта (СТБ 1248-2000). Если государственный стандарт входит в систему стандартов, то первые цифры с точкой обозначают порядковый номер системы стандартов: СТБ 4.227-2003 или СТБ 50.13-2003.

Современное развитие стандартизации потребовало расширить категории ТНПА. С этой целью в международной практике предусмотрен предварительный стандарт. В соответствии с СТБ 1500 **предварительный государственный стандарт Республики Беларусь (СТБ П)** – ТНПА, который временно принят органом, занимающимся стандартизацией (Госстандартом), и доведен до широкого круга потребителей с целью накопления в процессе его применения необходимого опыта.

СТБ П разрабатывается в следующих целях:

- ускорения внедрения в экономику Республики Беларусь международных, региональных и национальных стандартов промышленно развитых стран;

- ускорения внедрения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;

- устранения принципиальных разногласий при разработке проекта государственного стандарта;

- для накопления необходимого опыта и информации в процессе применения предварительной редакции стандарта.

Срок действия СТБ П не должен превышать двух лет и не подлежит продлению.

Обозначение предварительного стандарта состоит из индекса «СТБ П», регистрационного номера и года утверждения (СТБ П ХХХХ-2001).

Для объектов стандартизации, область распространения которых ограничивается только одним юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем, разрабатываются стандарты организации. **Стандарт организации** – стандарт, утвержденный юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем, область распространения которого ограничивается сферой деятельности юридического лица или индивидуального предпринимателя.

Порядок разработки, утверждения, введения в действие, учета, изменения, отмены и издания стандартов организаций, а также опубликования информации о них устанавливается руководством организации. Технические требования, приведенные в СТП, распространяются и являются обязательными только в пределах данного предприятия; они не должны противоречить требованиям ТР.

СТП на поставляемую предприятием продукцию не разрабатываются. СТП утверждают, как правило, без ограничения срока действия. По решению руководства организации срок действия стандарта предприятия может быть ограничен.

Технические условия (ТУ) – утвержденный юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем ТНД, содержащий комплекс требований, включая правила приемки и методы контроля, к конкретным типу, марке, модели, виду реализуемой продукции (оказываемой услуге). Объектом ТУ является конечный продукт, в отличие от стандарта, который может распространяться не только на конечный продукт, но и на отдельные его аспекты - маркировку, правила приемки, отдельные требования (требования безопасности и т. д.). Наиболее широко ТУ применяются в рамках договорных отношений между товаропроизводителями и потребителями продукции, а также торгующими организациями.

Если в стандарте чаще всего приводятся требования к продукции широкого, межотраслевого и массового применения на основе достигнутого согласия всех заинтересованных сторон, то в ТУ отражаются особенности конкретной марки, модели, вида продукции и конкретной технологии ее изготовления.

ТУ, как правило, появляются в результате разработки новой продукции, требования к которой еще не регламентированы в стандартах. Но впоследствии эти ТУ могут служить основой для разработки государственных стандартов.

В результате государственной регистрации, которую осуществляет Госстандарт, ТУ присваивается обозначение, включающее индекс вида ТНПА – «ТУ»; международный буквенный код Республики Беларусь «ВУ»; код держателя подлинника ТУ по Единому государственному регистру юридических лиц и индивидуальных предпринимателей (девять знаков); порядковый регистрационный номер ТУ у держателя подлинника (три знака); четыре цифры года утверждения (ТУ ВУ 300393175.008-2005).

Но при этом не все ТУ подлежат регистрации. Исключение составляют ТУ на опытные образцы и опытные партии (за исключением продуктов питания); технологические промышленные и бытовые отходы сырья, материалов, полуфабрикатов; составные части изделия, полуфабрикаты, вещества и материалы, не предназначенные к самостоятельной поставке; единичную продукцию; простейшие товары народного потребления.

3.3 Международная стандартизация

Важнейший этап интеграции в мировую экономику будет присоединение Республики Беларусь к Всемирной торговой организации (ВТО), который предоставит стране возможность получения более благоприятных условий доступа на мировые рынки товаров и услуг, устранения барьеров в торговле, а также участия в международной торговой политике при разработке новых правил международной торговли.

Работа по присоединению к ВТО представляет собой комплекс мероприятий, включающий, в частности, адаптацию внешнеторгового режима страны к требованиям организации.

Участие в ВТО предполагает в качестве одного из шагов гармонизацию требований национальных стандартов с требованиями ТПНА, действующими на уровне международной стандартизации.

Начало международной стандартизации относится к 1875 г., когда согласно подписанной в Париже Конвенции были организованы Международная комиссия мер и весов, Международное бюро мер и весов и Международная конференция мер и весов.

В настоящее время процесс добровольной стандартизации на международном уровне координируют три организации:

- Международная организация по стандартизации (International Organization for Standardization) **ISO (ИСО)**;
- Международная электротехническая комиссия **IEC (МЭК)**;
- Международный союз электросвязи **ITU (МСЭ)**.

Эти три организации образуют обширную инфраструктуру, которая охватывает стандартизацию на национальном, региональном и международном уровнях. Эта глобальная система связана соглашениями о сотрудничестве между *ISO*, *IEC* и *ITU*.

ISO и *IEC* формируют специализированную систему международной стандартизации.

ISO (ИСО) (www.iso.org) представляет собой самое крупное объединение стандартизирующих организаций; в ее работе принимает участие 158 национальных органов по стандартизации промышленно развитых и развивающихся стран всех регионов мира. Штаб-квартира расположена в Швейцарии. *ISO* является крупнейшей неправительственной организацией по разработке стандартов.

ИСО создана в 1945 г. двадцатью пятью национальными организациями по стандартизации.

ИСО является самым крупным в мире разработчиком стандартов во всех областях, кроме электротехники и электроники. С 1947 г. по настоящее время ИСО разработано более 16000 международных стандартов касающихся в основном требований безопасности, взаимозаменяемости, технической совместимости, методов испытаний и других общих и методических вопросов. Официальные языки, на которых публикуются стандарты *ISO*, - английский, французский и русский.

Основной задачей организации является повсеместное содействие развитию стандартизации и смежных видов деятельности с целью международного обмена товарами и услугами, укрепления сотрудничества в сфере Интеллектуальной, научной, технической и экономической деятельности.

В структуру *ISO* входят руководящие и рабочие органы. Руководящими органами являются Генеральная ассамблея (высший орган), Совет, Техническое руководящее бюро и Центральный секретариат. Рабочими органами являются около 200 технических комитетов (ТК), 500 подкомитетов (ПК), 2000 рабочих групп (РГ).

Высшим управляющим органом *ISO*, определяющим ее политику, является Генеральная ассамблея - собрание должностных лиц и делегатов-членов *ISO*. В перерывах между сессиями Генеральной ассамблеи работой *ISO* руководит Совет. Совету *ISO* подчиняются три комитета, обеспечивающих разработку генеральной политики организации: **CASCO** (комитет по оценке соответствия); **COPOLCO** (комитет по защите интересов потребителей); **DEVCO** (комитет по оказанию помощи развивающимся странам).

CASCO (Committee on conformity assessment) занимается вопросами подтверждения соответствия продукции, услуг, процессов и систем качества требованиям стандартов, изучая практику этой деятельности и анализируя информацию. **COPOLCO (Committee on consumer policy)** изучает вопросы обеспечения интересов потребителей и возможности содействия этому через стандартизацию; составляет программы по обучению в области стандартизации. **DEVCO (Committee on developing country matters)** изучает запросы развивающихся стран в области стандартизации и разрабатывает рекомендации по содействию этим странам.

Ближайшими партнерами *ISO* в разработке международных стандартов являются Международная электротехническая комиссия и Международный союз электросвязи. Все три организации тесно сотрудничают с Всемирной торговой организацией.

Международная электротехническая комиссия (International Electrotechnical Commission, IEC) - это неправительственная научно-техническая организация, ответственная за стандартизацию в области электротехники, электроники и телекоммуникаций, в том числе используемых для работы в сфере информационных технологий. В настоящее время в состав *IEC* входит 67 стран. Штаб-квартира *IEC* расположена в Швейцарии. Республика Беларусь является членом *IEC* с 1993 г.

IEC основана в 1906 г. решением Международного электротехнического конгресса (Сент-Луис, США, 1904 г.).

Основная цель IEC определена ее уставом и заключается в содействии международному сотрудничеству путем разработки международных стандартов в областях электрорадиотехники и электроники; радиосвязи; приборостроении; производства и распределения энергии; терминологии и символов; электромагнитной совместимости; измерений; безопасности и защиты окружающей среды.

Большое значение IEC уделяет эффективному распространению и использованию современных наукоемких технологий.

Высшим руководящим органом IEC является Совет. К руководящим органам также относятся Руководящий Совет, осуществляющий на практике политику Совета IEC; Исполнительный комитет, проводящий в жизнь решения Совета и Руководящего Совета; Центральное бюро, обеспечивающее управление, разработку, рассылку и публикацию документов; Бюро по управлению стандартизацией, руководящее работами IEC по стандартизации.

Рабочими органами являются 178 ТК и ПК, около 450 РГ. В них представлены эксперты всего мира, в том числе представители промышленности, торговых и правительственных организаций, науки, заинтересованные лица.

IEC сотрудничает с ISO, совместно разрабатывая Руководства ISO/IEC и Директивы ISO/IEC по актуальным вопросам и методам стандартизации, сертификации, аккредитации испытательных лабораторий. Объединенный программный комитет ISO/IEC занимается планированием и распределением ответственности двух организаций по вопросам, касающимся смежных областей деятельности.

По содержанию международные стандарты IEC содержат более конкретные требования, чем стандарты ISO. Обозначения стандартов IEC имеют вид, например IEC 60411 «Графические символы». Стандарты, созданные совместно с ISO имеют обозначения, например ISO/IEC 7498-1:1994 Open Systems Interconnection: Basic Reference Model.

Официальные языки, на которых публикуются стандарты IEC - английский, французский и русский.

В области информационных технологий ISO и IEC создали совместный ТК JTC ISO/IEC 1 (СТК ИСО/МЭК 1). За время своего существования этим ТК опубликовано более 1400 стандартов, касающихся информационных технологий. В первых стандартах определялась компьютерная среда, языки программирования, базы данных, системы и устройства взаимодействия. Впоследствии были разработаны стандарты JTC 1/SC 23 «Среда цифрового хранения для информационного обмена», JTC 1/SC 29 «Кодирование аудио-, видео-, мультимедиа-, гипермедиаинформации», JTC 1/SC 17 «Карточки и персональная идентификация». За последние несколько лет разработаны стандарты в сфере банковских и финансовых услуг.

Кроме международных стандартов, ISO и IEC разрабатывают следующие международные документы по стандартизации:

- **TS (Technical Specification)** – технические требования (условия), представляющие собой международный документ, согласованный только на уровне членом ТК или ПК и одобренный не менее 2/3 голосов;

- **PAS (Publicly Available Specification)** – общедоступные технические требования (условия), являющиеся международным документом, согласованным на уровне РГ и одобренным не менее 50% голосов ТК или ПК;

- **TR (Technical Report)** – технический отчет;

- **Guide** – руководство, содержащее правила или рекомендации по международной стандартизации;

- **TTA (Technology Trend Assessment)** – оценка тенденций развития технологий, включающая вопросы стандартизации на ранних стадиях развития новых отраслей;

- **ITA (Industrial Technical Agreement)** - промышленное техническое соглашение, представляющее собой международный документ технического или информационного характера, отражающий характеристики новой продукции или оказание услуг;

- **IWA (International Workshop Agreement)** – международное практическое соглашение, подготовленное в рамках проведения практических семинаров для удовлетворения актуальных рыночных требований. IWA разрабатывается только ISO.

Международный союз электросвязи ITU (International Telecommunication Union, www.itu.int) - это организация, в рамках которой правительствами государств и частным сектором экономики координируются глобальные сети и услуги электросвязи. Основанный в Париже в 1865 г. как Международный телеграфный союз, ITU получил свое нынешнее название в 1934 г. Сейчас ITU является ведущим учреждением ООН в области информационно-коммуникационных технологий. Деятельность ITU призвана содействовать развитию и продуктивной эксплуатации средств телекоммуникаций в целях повышения эффективности услуг электросвязи и их доступности для населения, распространению телекоммуникаций в глобальной информационной экономике и обществе, оказанию технической помощи развивающимся странам в сфере электросвязи, содействие расширению доступа к преимуществам новых технологий для населения всей Земли.

В состав *ITU* входят представители 191 государства. Это преимущественно крупнейшие американские, западноевропейские и транснациональные корпорации, работающие в сферах производства компьютерной техники, программного обеспечения, телекоммуникационных средств и предоставления телекоммуникационных услуг.

Руководящий орган *ITU* - Полномочная конференция, созываемая раз в четыре года, которая избирает Совет *ITU* в составе 46 членом и ежегодно проводит свои заседания.

Сеть общедоступных в Интернете серверов организаций по стандартизации представляет собой **Всемирная служба стандартов** (World Standards

Services Network, **WSSN**, www.wssn.net), которая была разработана и поддерживается исключительно для информационных целей.

Кроме того, в международной стандартизации участвуют следующие организации: Международная организация мер и весов (МОМВ), Международная организация законодательной метрологии (МОЗМ)

На европейском уровне координация работ по стандартизации осуществляется по существу тремя организациями, деятельность которых связана соглашениями о сотрудничестве:

- Европейский комитет по стандартизации CEN (СЕН);
- Европейский комитет по стандартизации в электротехнике CENELEC (СЕНЕЛЕК);
- Европейский институт телекоммуникационных стандартов ETSI (ЕТСИ).

К региональным организациям по стандартизации можно отнести Международную ассоциацию стран Юго-Восточной Азии (ASEAN), Панаме-риканский комитет стандартов (COPAN).

Стандартизация в рамках СНГ осуществляется Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (МГС). МГС является межправительственным органом СНГ по формированию и проведению согласованной политики в области стандартизации, метрологии и сертификации. В соответствии с Резолюцией Совета ИСО 26/1996 МГС признан региональной организацией по стандартизации как Евразийский Совет по стандартизации, метрологии и сертификации (EASC).

В качестве государственных стандартов могут быть приняты стандарты международных и региональных организаций по стандартизации, членом которых является Республика Беларусь или при наличии соглашения с организацией, принявшей стандарт, а также национальные стандарты другого государства при наличии разрешения от национальной организации по стандартизации.

В качестве государственных стандартов Республики Беларусь принимаются стандарты ISO, ИЕС, ЕЭК ООН (Правила ЕЭК ООН), CEN (EN), государственные стандарты Российской Федерации (ГОСТ Р).

Технические требования (TS), Общедоступные технические требования (PAS), технические отчеты (TR), руководства (Guide), оценку тенденций развития технологий (ТТА), промышленные технические соглашения (ТА), международные практические соглашения (IWA) необходимо принимать в качестве государственных стандартов или ТКП.

При принятии международного стандарта (документа) в электронном виде на языке *html* разработчик готовит государственный стандарт в виде текстового файла (в формате *doc*) на языке *html**

Текстовый файл предназначен для опубликования в виде официального печатного издания, а на языке *html* – для издания в электронном виде.

ТКП 1.9 устанавливает требования к обозначению государственных стандартов и технических кодексов с идентичной и модифицированной степенью соответствия, а также требования к обозначению их проектов.

Обозначение международного стандарта, входящее в обозначение принятого на его основе государственного стандарта, приводят на официальном языке оригинала, с которого осуществлен официальный перевод (ТКП 1.9).

Если государственный стандарт идентичен международному, то его обозначение состоит из индекса СТБ, обозначения международного стандарта (без года его принятия), года утверждения государственного стандарта, отделенного тире (СТБ ISO 12341-2007).

Если идентичный государственный стандарт входит в систему государственных стандартов, но в этой системе применены не все части международного стандарта, то после обозначения государственного стандарта, входящего в систему, ставят тире, год его утверждения, обозначение примененной части международного стандарта и год его принятия. В этом случае обозначение международного стандарта отделяют от обозначения государственного косой чертой и записывают в одну строку (СТБ 24445.4-2000/ISO 1389-10:1977).

Если государственный стандарт модифицирован по отношению к международному стандарту, то обозначение состоит из индекса «СТБ», регистрационного номера, года утверждения государственного стандарта, отделенного тире, и приведенного в скобках обозначения международного стандарта с годом его принятия через двоеточие (СТБ 12344-2005 (ISO 1238:1998)).

3.4 Стандартизация для информационных технологий

Информационные технологии (ИТ, от англ. Information technology, IT) объединяют широкий класс дисциплин и областей деятельности, относящихся к технологиям управления и обработки данных, в том числе с применением вычислительной техники. Согласно определению, принятому ЮНЕСКО, ИТ – это комплекс взаимосвязанных, научных, технологических, инженерных дисциплин, изучающих методы эффективной организации труда людей, занятых обработкой и хранением информации, вычислительную технику и методы организации и взаимодействия с людьми и производственным оборудованием, их практические приложения, а также связанные со всем этим социальные, экономические и культурные проблемы.

Первым шагом на пути внедрения ИТ во все направления деятельности стандартизации явилось создание информационно-поисковой системы ИПС «Стандарт». Далее была создана система электронного голосования (СЭГ), позволяющая осуществлять электронный обмен информацией при разработке, принятии и подготовке к изданию проектов межгосударственных стандартов.

Современное понятие **информационно-коммуникационных технологий (ИКТ)** определяется как совокупность методов, производственных процессов и программно-технических средств, объединенных в технологическую цепочку с целью сбора, обработки, хранения, распространения и использования информации в интересах ее пользователя.

Первые шаги в организации единого информационного пространства были предприняты в 80-х годах прошлого века в оборонном комплексе США в связи с возникшей необходимостью обеспечения оперативного обмена данными между заказчиком, производителем и потребителем вооружений и военной техники, а также повышения эффективности управления, сокращения бумажного документооборота и связанных с ним затрат. Предварительно эти технологии (так называемые **CALS-технологии**) внедрялись только в военном деле, но доказав свою эффективность, эта концепция начала распространяться в промышленности, строительстве, транспорте, охватывая все этапы жизненного цикла продукции – от маркетинга до утилизации. Изначально аббревиатура CALS расшифровывалась как «Computer Aided Logistic Support» - «компьютерная поддержка поставок». С внедрением этой технологии в другие области аббревиатура сохранилась, но трактовка ее более широкая: «Continuous Acquisition and Life Cycle Support» - «непрерывная информационная поддержка жизненного цикла продукта». В настоящее время существует 25 национальных организаций, координирующих вопросы CALS-технологий.

К новым поколениям ИКТ относятся системы автоматической обработки текстов и речи, расчетно-логические и экспертные системы, интеллектуальные системы для использования в управлении, проектировании, обучении, CALS-технологии непрерывной информационной поддержки жизненного цикла продукции.

При создании интегрированных систем, появлении новых поколений технических устройств и программного обеспечения, при их серийном производстве возникает проблема совместимости, в том числе функциональной, технических, информационных и коммуникационных средств. Эту проблему решает **методология открытых систем**, поддерживаемая в настоящее время крупными разработчиками и изготовителями средств вычислительной техники и средств связи, например таких, как Hewlett-Packard, IBM, Sun Microsystems.

Открытая система представляет собой исчерпывающий и согласованный набор стандартов ИКТ и функциональных стандартов профилей, которые устанавливают требования к интерфейсам, службам и поддерживающим форматам, чтобы обеспечить совместимость и мобильность приложений, данных и персонала. К ее достоинствам можно отнести сохранение вложенных ранее инвестиций при построении информационных систем для различных аппаратных и программных средств; обеспечение взаимосвязи, расширяемости, мобильности и совместимости систем, прикладного программного обеспечения и данных.

Вопросами методологии открытых систем занимаются ряд организаций. На мировом уровне это совместный технический комитет ИСО, в Европе – Европейская рабочая группа по открытым системам, в США, например, - Национальный институт стандартов и технологий.

Сущность методологии открытых систем состоит в том, что при построении систем стыковку обеспечивают стандартные интерфейсы между всеми компонентами систем.

Методология открытых систем поддерживается крупными компаниями-разработчиками и производителями техники и средств телекоммуникаций (Digital, Hewlett-Packard, IBM, Sun Microsystems), компаниями-пользователями информационных систем и компаниями-интеграторами, занимающимися созданием, развитием и поддержкой информационных систем.

Важнейшим понятием методологии открытых систем служит **профиль** – набор согласованных между собой базовых стандартов для конкретного применения. Создание профиля является обязательным этапом при построении систем, отвечающих принципам открытости. Он служит эталоном при проверке (сертификации) системы и ее компонентов на соответствие требованиям открытости.

Стандарты в области ИКТ содержат требования к средствам вычислительной техники и сетям, информационному обеспечению и базам данных, программному обеспечению, информационным системам. К ним относятся стандарты жизненного цикла, взаимосвязи открытых систем, среды открытых систем, а также стандарты на документацию программного обеспечения и сферу безопасности ИКТ.

В настоящее время в Республике Беларусь действует около 400 стандартов, регламентирующих деятельность по двум направлениям: безопасность информации и CALS-технологии.

CALS-технология является информационной интеграцией всех процессов жизненного цикла изделий с целью минимизации затрат, повышения качества и конкурентоспособности.

В первую очередь деятельность в этой области регламентируют такие международные стандарты, как

- стандарты серии ИСО 10303 «Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными»;

- ИСО 13584 «Системы автоматизации производства и их интеграция. Библиотека деталей».

Стандарты указанных серий содержат конкретные требования к представлению в электронном виде различных типов данных об изделии (состав, структура, чертежи, геометрические модели и т.д.), а также методики испытаний соответствующих программно-технических решений.

В 2003 году в РБ принято 16 гармонизированных государственных стандартов, применение которых будет способствовать повышению безопасности ИКТ. В их число входят следующие стандарты:

- СТБ ИСО/МЭК 3126-2003 «ИТ. Оценка программной продукции. Характеристики качества и руководство по их применению»;

- СТБ ИСО/МЭК 9594-1-2003 «ИТ. Взаимосвязь открытых систем. Справочник. Часть 1ю Общее описание принципов моделей услуги»;

- СТБ ИСО/МЭК 12119-2003 «ИТ. Пакеты программ. Требования к качеству тестирования»;
- СТБ ИСО/МЭК 12207-2003 «ИТ. Процессы жизненного цикла программных средств»;
- СТБ ИСО/МЭК 1476(!?)4-2003 «ИТ. Сопровождение программных средств»;
- СТБ ИСО/МЭК 15026-2003 «ИТ. Уровни целостности систем и программных средств»;
- СТБ ИСО/МЭК ТО 9294-2003 «ИТ. Руководство по управлению документированием программного обеспечения»;
- СТБ ИСО/МЭК ТО 12182-2003 «ИТ. Классификация программных средств».

В условиях необходимости обеспечения доступа участников использования CALS-технологий к самым разнообразным информационным массивам (базам данных), составляющих в большинстве случаев государственную или коммерческую тайну, применение CALS предполагает обеспечение информационной безопасности на основе передовых методов и средств защиты информации.

Применение CALS-технологий предусматривает широкий обмен документами между участниками работ, что предполагает в обязательном порядке обеспечения подтверждения целостности документов и аутентификацию подписи. При этом нормативное обеспечение в области информационной безопасности и требований к электронной цифровой подписи на документах при реализации CALS-технологий должно базироваться на основных положениях защиты информации при использовании современных информационных технологий.

Развитие CALS-технологий должно привести к появлению так называемых виртуальных производств, в которых процесс создания спецификаций с информацией для программно управляемого технологического оборудования, достаточной для изготовления изделия, может быть распределен во времени и пространстве между многими организационно автономными проектными организациями. Среди несомненных достижений CALS-технологий следует отметить легкость распространения передовых проектных решений, возможность многократного воспроизведения частей проекта в новых разработках и т.д.

3.5 Методические основы стандартизации

3.5.1 Основные методы стандартизации

Основными методами стандартизации являются: метод ограничения, типизации, агрегатирования, унификации и метод предпочтительных чисел. В радиоэлектронике как отрасли народного хозяйства, отличающейся большим многообразием и номенклатурой комплектующих изделий и используемых материалов, находят широкое применение все эти методы.

Ограничение (симплификация) - метод стандартизации, заключающийся в отборе из существующей совокупности и рациональном

ограничении номенклатуры объектов, разрешенных для применения в данной отрасли на данном предприятии или в каком-либо объекте (изделии). Применение метода ограничения сохраняет определенный ряд уже существующих объектов и резко сокращает общее количество их типов. Например, ГС могут быть ограничены отраслевыми, а отраслевые - стандартами предприятий.

Типизация - метод стандартизации, заключающийся в рациональном сокращении видов объектов путем установления некоторых типовых, выполняющих большинство функций объектов данной совокупности и применяемых за основу (базу) для создания других объектов, аналогичных или близких по функциональному назначению. Этот метод часто называют методом «базовой конструкции»

Эффективность метода заключается в следующем:

- при проектировании нового изделия используется проверенный путь, метод, конструкция или базовая модель, исключающая поиски и возможные ошибки;

- обеспечивается большая преемственность в производстве при смене моделей устройств, создаваемых на одной базе; значительно ускоряется подготовка производства и снижаются расходы на ее выполнение;

- значительно облегчаются условия эксплуатации и ремонта техники, имеющей много общих конструктивных элементов или принципов действия;

- вокруг типовых (базовых) изделий легко могут создаваться различные модификации (типоразмерные ряды).

Методы агрегатирования и унификации являются основными методами стандартизации, которые используют при конструировании новых изделий и рекомендуемые для дальнейшего широкого использования. Эти методы имеют много общего и в то же время принципиально отличаются друг от друга.

Агрегатирование - метод стандартизации, заключающийся в создании объектов частного функционального назначения на основе функциональной взаимозаменяемости их составных частей. Этот метод является одним из сложных методов стандартизации. Его характерными чертами являются: отбор и создание многих объектов частого функционального назначения на основе различных сочетаний, определенной совокупности объектов с частными функциями, имеющими размерную функциональную взаимозаменяемость и нормированные параметры.

Применение метода агрегатирования завершается разработкой стандартов соответствующего уровня, регламентирующих в ряде случаев полные характеристики объекта стандартизации.

Признаки агрегатирования:

- функциональная законченность составных частей (узлов, механизмов, отделочных деталей и т.д.);

- конструктивная обратимость, т.е. возможность повторного использования составных частей (агрегатов);

- изменение функциональных свойств изделия при перестановке составных частей внутри него.

Унификация - метод стандартизации, заключающийся в рациональном сокращении существующей номенклатуры объектов путем отбора или создание новых объектов широкого применения, выполняющих большинство функций объектов данной совокупности, но не исключающих использование других объектов аналогичного назначения.

Метод унификации обладает следующими признаками:

- единообразие в конструктивном оформлении изделий;
- функциональная законченность изделий;
- подчинение основных параметров изделий общим требованиям или подчинение основных параметров ряда определенному закону;
- возможность использования унифицированных изделий в составе различных устройств или систем различного функционального назначения, т.е. определенная универсальность.

Унификация приводит к сокращению количества видов изделий в пределах устройства, класса устройств или целых групп. Этот метод направлен на рациональное сокращение существующей номенклатуры объектов.

Таким образом, если агрегатирование - это создание объектов частного функционального назначения, то метод унификации направлен на создание объектов широкого назначения на базе оригинальных составляющих или объектов с частными функциями.

3.5.2 Применение основных методов стандартизации на практике

На каждом этапе выполняемой работы, любой инженер, технолог, конструктор в зависимости от характера объекта и его назначения должен рассматривать объект своего труда с точки зрения применения к нему четырех методов стандартизации. При этом ход такого рассмотрения можно представить в виде следующего пересечения вопросов, на которые следует ответить:

- существуют ли какие-либо ограничения действующих ТНПА на объект стандартизации;
- имеются ли типовые решения, устанавливающиеся в какой-либо технической документации;
- является ли данный объект составной частью другого объекта, и какие стыковочные характеристики должны учитываться;
- является ли данный объект универсальным (общим, унифицированным) для различных или подобных случаев его использования;
- можно ли использовать существующие стандартизованные объекты;
- можно ли данный объект сделать унифицированным объектом для различных случаев его использования;
- можно ли данный объект разделить на составные части и их рассматривать как агрегаты для создания других объектов;

- можно ли данный объект ввести в какую-либо существующую или специально созданную систему классификаций объектов;
- можно ли данный объект либо его составную часть сделать типовым, т.е. рассматривать их как базовую модель для многих случаев использования;
- можно ли создать ограничение на ряд объектов с учётом используемого или создаваемого;
- чем должна завершиться работа над данными объектами и можно ли одновременно подготовить предложения по вопросам стандартизации объектов такого характера;
- какие требования по стандартизации используемых составных частей объекта вытекают из проделанной работы, и какие предложения необходимо предъявить своим соисполнителям.

Таким образом, каждый исполнитель должен ответить фактически на две группы вопросов или рассмотреть каждый объект в ретроспективном и перспективном планах стандартизации.

3.5.3 Виды стандартизации и система предпочтительных чисел

В зависимости от последующего влияния на развитие производства можно выделить три вида стандартизации принципиально отличающихся подходами к установлению в стандартах соответствующих норм:

- стандартизация по достигнутому уровню
- опережающая стандартизация
- комплексная стандартизация

Стандартизация по достигнутому уровню - стандартизация, устанавливающая показатели, отражающие свойства существующей и освоенной в производстве продукции и таким образом фиксирующая достигнутый уровень производства. Такой подход характерен при стандартизации показателей качества продукции массового производства межотраслевого применения (радиокомпоненты, реле, крепёжные изделия, некоторые виды сырья и материалов).

Опережающая стандартизация заключается в установлении повышенных, по отношению к уже достигнутому на практике уровню, норм, требований к объектам стандартизации, которые согласно прогнозам будут оптимальными в последующее время. При этом, в зависимости от реальных условий, в стандартах могут устанавливаться ступени качества, имеющие дифференциальные показатели, нормы, характеристики и сроки их введения. Таким образом, опережающая стандартизация ставит определенные задачи перед разработчиком и изготовителем продукции, побуждая их к совершенствованию объектов стандартизации, повышению безопасности и улучшению их качества.

Комплексная стандартизация - стандартизация, при которой для оптимального решения конкретной проблемы осуществляется целенаправленное и планомерное установление и применение системы взаимосвязанных требований как к самому объекту стандартизации в целом, так и к его основным элементам. При этом комплексная стандартизация

призвана обеспечивать разработку и внедрение комплексов взаимосвязанных и согласованных стандартов, охватывающих совокупность требований к объектам стандартизации: изделиям в целом, их составным частям, сырью, материалам, покупным изделиям, технологии изготовления, к упаковке, транспортировке и хранению, эксплуатации и ремонту.

Принцип предпочтительности является теоретической базой современной стандартизации и используется при проведении унификации, типизации и при разработке стандартов на изделия широкого применения, решении задач рационального выбора и установления градации количественных значений параметров изделий. Этот принцип основывается на использовании рядов предпочтительных чисел, которые используются для выбора типоразмеров деталей и типовых соединений, рядов допусков, посадок и других параметров, стандартизуемых одновременно для многих отраслей промышленности.

ГОСТ 8032 - 84 в соответствии с рекомендациями ИСО устанавливает ряды предпочтительных чисел, определяет их свойства и правила применения.

3.5.3.1 Основные свойства рядов предпочтительных чисел

1. Предпочтительные числа получают на основе геометрической прогрессии, i -ый член которого равен

$$g_i = \pm 10^{\frac{i}{R}}. \quad (3.1)$$

Знаменатель прогрессии

$$Q = \sqrt[R]{10}, \quad (3.2)$$

где $R = 5, 10, 20, 40, 80, 160$, а i принимает целые значения в интервале от 0 до R .

Значение R определяет число членов прогрессии в одном десятичном интервале. Предпочтительные числа представляют собой округленные значения членов ряда данной прогрессии. Члены ряда, расположенные в интервале от 1 до 10, составляют исходный ряд.

2. Ряды предпочтительных чисел не ограничиваются в обоих направлениях, при этом предпочтительные числа менее 1 и более 10 получают делением или умножением членов исходного ряда на числа 10, 100, 1000 и т.д.

3. Предпочтительные числа одного ряда могут быть либо только положительными, либо только отрицательными.

4. Произведение или частное двух предпочтительных чисел, а также положительные или отрицательные степени чисел ряда дают

предпочтительное число этого же ряда с относительной ошибкой от -1,01% до +1,26%.

5. Куб любого числа ряда R10 в два раза больше куба предыдущего числа, а квадрат в 1,6 раза больше квадрата предыдущего числа с относительной ошибкой до 0,1%.

6. Члены ряда R10 удваиваются через каждые 3 числа, ряда R20 - через каждые 6 чисел, ряда R40 - через каждые 12 чисел и т.д.

7. В рядах, начиная с R10, находится число 3,15, которое $\approx \pi$, т.е. длины окружностей и площади круга примерно равны предпочтительным числам, если диаметр - предпочтительное число.

8. Ряд R40 включает предпочтительные числа 3000, 1500, 750 и 375, представляющие собой синхронные частоты вращения валов электродвигателей в об/мин.

9. Основные и дополнительные ряды предпочтительных чисел содержат все целые степени десяти.

3.5.3.2 Основные ряды предпочтительных чисел

Обозначение и знаменатели предпочтительных чисел приведены в таблице.3.1.

Таблица 3.1

Обозначение основного ряда	Знаменатель ряда	
	Округлённое значение	Точное значение
	Q_0	Q_T
R5	1,6	$\sqrt[5]{10}$
R10	1,25	$\sqrt[10]{10}$
R20	1,12	$\sqrt[20]{10}$
R40	1,06	$\sqrt[40]{10}$

Основные ряды предпочтительных чисел и их члены в интервале от 1 до 10 представлены в таблице.3.2.

При необходимости ограничения основных рядов в их обозначениях указываются предельные члены, которые всегда включаются в ограниченные ряды.

Например:

- R10(1,25...) - это ряд R10, ограниченный членом 1,25 (включительно) в качестве нижнего предела;

- R20(...45) - ряд R20, ограниченный числом 45 (включительно) в качестве верхнего предела;

- R40(75...300) - ряд R40, ограниченный членами 75 и 300 и включающий оба члена.

Таблица 3.2

R5	R10	R20	R40	Номер предпочтительного числа	Расчётное значение предпочтительного числа
1,00	1,00	1,00	1,00	0	1,0000
			1,06	1	1,0593
		1,12	1,12	2	1,1220
			1,18	3	1,1885
	1,25	1,25	1,25	4	1,2589
			1,32	5	1,3335
		1,40	1,40	6	1,4125
			1,50	7	1,4962
1,60	1,60	1,60	1,60	8	1,5849
			1,70	9	1,6788
		1,80	1,80	10	1,7783
			1,90	11	1,8836
	2,00	2,00	2,00	12	1,9953
			2,12	13	2,1135
		2,24	2,24	14	2,2387
			2,36	15	2,3714
2,50	2,50	2,50	2,50	16	2,5119
			2,65	17	2,6607
		2,80	2,80	18	2,8184
			3,00	19	2,9854
	3,15	3,15	3,15	20	3,1623
			3,35	21	3,4394
		3,55	3,55	22	3,5481

			3,75	23	3,7584
4,00	4,00	4,00	4,00	24	3,9811
			4,25	25	4,2170
		4,50	4,50	26	4,4668
			4,75	27	4,7315
	5,00	5,00	5,00	28	5,0119
			5,30	29	5,3088
		5,60	5,60	30	5,6234
			6,00	31	5,9566
6,30	6,30	6,30	6,30	32	6,3096
			6,70	33	6,6834
		7,10	7,10	34	7,0795
			7,50	35	7,4989
	8,00	8,00	8,00	36	7,9433
			8,50	37	8,4140
		9,00	9,00	38	8,9125
			9,50	39	9,4406
10,00	10,00	10,00	10,00	40	10,0000

3.5.3.3 Дополнительные ряды предпочтительных чисел

Обозначения и знаменатели дополнительных рядов приведены в таблице 3.3.

Таблица 3.3

Обозначение дополнительного ряда	Знаменатель	
	Q_0	Q_T

R80	1,03	$\sqrt[80]{10}$
R160	1,015	$\sqrt[160]{10}$

Обозначение ограниченных дополнительных рядов аналогично обозначению ограниченных основных рядов.

3.5.3.4 Выборочные ряды предпочтительных чисел

Выборочные ряды предпочтительных чисел получают отбором каждого второго, третьего, четвертого, ..., **n**-ого члена основного или дополнительного ряда начиная с любого числа ряда.

Обозначение выборочного ряда состоит из обозначения исходного основного ряда, после которого ставится косая черта и число 2, 3, 4, **n** - соответственно. Если ряд ограничен, обозначение должно содержать члены, ограничивающие ряд. Если ряд не ограничен, то должен быть указан хотя бы один его член.

Например:

- R5/2(1...1000000) - выборочный ряд состоящий из каждого второго члена основного ряда R5, ограниченный членами 1 и 1000000;

- R10/3(...80...) - выборочный ряд состоящий из каждого третьего члена основного ряда R10, включающий член 80 и неограниченный в обоих направлениях;

- R20/4(112...) – выборочный ряд состоящий из каждого четвертого члена основного ряда R20, ограниченный по нижнему пределу членом 112;

- R40/5(...60) – выборочный ряд состоящий из каждого пятого члена основного ряда R40 и ограниченный по верхнему пределу членам 60.

Выборочные ряды предпочтительных чисел должны применяться когда уменьшаются числа градации, создается дополнительный эффект по сравнению с использованием полных рядов, при этом предпочтение следует отдавать рядам, приведенным в таблице 3.4.

Использованный выборочный ряд, знаменатели которого равны знаменателям основного ряда, допускается только для установленных значений зависимых параметров. Для выборочных рядов с одинаковыми знаменателями предпочтение следует отдавать ряду, содержащему единицу или число единственной значащей цифрой которых, является 1.

Например: 0,01; 0,1; 10; 100 и т.д.

Таблица 3.4

Выборочные ряды	Q_0	Основные ряды, имеющие тот же знаменатель
R5/3	4,0	R 5
R5/2	2,5	
R10/3	2,0	
R10/2	1,6	

R40/8	1,6	R 5
R20/3	1,4	
R20/2	1,25	R 10
R40/4	1,25	R 10
R40/3	1,18	
R40/2	1,12	R 20
R80/3	1,09	

3.5.3.5 Составные ряды предпочтительных чисел

Составные ряды предпочтительных чисел получают путем сочетания, разложения основных и (или) выборочных рядов. Составной ряд при этом в различных интервалах имеет не одинаковый знаменатель. Количество основных и выборочных рядов используется для получения составного ряда должно быть минимальным. Конечные и начальные члены смежных рядов, образующих составной ряд должны быть одинаковыми.

Например: R20(1...2)R10(2...10)R5/2(10...1000)

Составные ряды предпочтительных чисел должны применяться, если требуемая плотность значений параметра в рассматриваемом интервале не одинакова.

3.5.3.6 Арифметические предпочтительные ряды чисел

Арифметические предпочтительные ряды чисел получают на основе арифметической прогрессии, i -ый член которой определяется выражением:

$$a_i = a_0 \pm 10^m \cdot l_0 \cdot g_i = a_0 \pm \frac{10^m}{R} \cdot i. \quad (3.3)$$

Это выражение справедливо при условиях, когда a_0 кратно $\frac{10^m}{R}$ или

$\left| a_i \cdot \frac{10^m}{R} \right| \leq 100$, где m - целое число или 0. Поэтому арифметические предпочтительные ряды чисел ограничены в обоих направлениях.

Арифметические предпочтительные ряды чисел представляют собой арифметическую прогрессию с разностью $D = \frac{10^m}{R}$, причем сама разность и члены ряда имеют точные значения.

Условие того, что a_0 должно быть кратно $\frac{10^m}{R}$, можно сформулировать так: при отсутствии ограничений арифметический предпочтительный ряд чисел должен содержать в качестве одного члена 0.

Арифметические ряды предпочтительных чисел должны применяться при установлении следующих параметров:

- сумма и разность которых должна принадлежать тому же ряду (например, при блочном проектировании и модульной координации размеров);

- лежащих в ограниченных пределах, в которых целесообразна линеаризация (например, интервалы температур окружающего воздуха, определяющие нормы, размеры обуви и одежды);

- когда равномерная градация обусловлена удобством использования (например, значения аргументов в таблицах, градуирование шкал приборов);

- когда нужны точные целые значения (например, эталонные значения параметров);

- выраженных в значениях логарифмов или дБ, например, нормы на уровень шума.

Предпочтительные арифметические ряды могут быть положительными и отрицательными или могут переходить через 0. При сложении и вычитании числа предпочтительного арифметического ряда дают число того же ряда, если оно не выходит за его пределы. Обозначения и разности основных и дополнительных арифметических рядов предпочтительных чисел установлены в таблице 3.5.

Таблица 3.5

Исходного геометрического ряда	Обозначение Производного арифметического ряда	Значащие цифры разности (точные значения)
основные ряды		
R5	A20	2
R10	A10	1
R20	A5	5
R40	A2,5	25
дополнительные ряды		
R80	A1,25	125
R160	A0,625	625

В обозначениях арифметических предпочтительных рядов чисел должны указываться их разность и числа, ограничивающие ряд.

Например: $A2(-10...10)$, $A0,5(0...40)$, $A1250(5 \cdot 10^3 ... 2 \cdot 10^4)$. Для арифметических предпочтительных рядов сохраняются положения выборочных арифметических рядов. В случаях, когда ряды чисел,

рассмотренные ранее, применены из-за естественной закономерности изменения значения параметров, используются специальные ряды чисел.

3.5.4 Общие правила применения предпочтительных рядов чисел

Предпочтительные ряды и их числа должны использоваться в следующих случаях.

1) При установлении стандартных значений и рядов стандартных значений величин.

2) При нормировании значений исходных параметров продукции, условия её существования и процессов, а также разрешающих и допускающих их отклонений

3) При нормировании значений параметров продукции связанных логарифмической зависимостью с исходными параметрами, значения которых нормируется под средством предпочтительных чисел.

4) При приведении значений параметров предметов и процессов(в том числе природных констант) если использование предпочтительных чисел не влечет выхода за пределы допускаемого отклонения.

5) Производные и специальные ряды чисел допускается применять только в случае, если применение рядов предпочтительных чисел не возможно или не целесообразно.

6) В случае альтернативных вариантов предпочтение следует отдавать ряду, имеющему меньшее число градаций.

7) В случае альтернативных вариантов предпочтение следует отдавать основному ряду перед выборочным или составным.

8) Применение дополнительных рядов предпочтительных чисел и предпочтительных рядов чисел допускается только в случае если ряд R40 или созданный на его основе произвольный ряд чисел не обеспечивает требуемого числа градаций. Применение дополнительного ряда должно сопровождаться подробным обоснованием.

9) Не допускается образовывать составные ряды путем соединения предпочтительных рядов различных видов.

Например, геометрического и арифметического, комплементарного и геометрического и т.д.