**Введение**

Предпочтительными числами называются числа, которые рекомендуется выбирать как преимущественные перед всеми другими при назначении величин параметров для вновь создаваемых изделий (производительности, грузоподъемности, габаритов, чисел оборотов, давлений, температур, напряжений электрического тока, чисел циклов работы и других характеристик проектируемых машин и приборов).

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

Одним из важнейших направлений совершенствования современной системы стандартизации и повышения ее роли в формировании качества продукции является **комплексная стандартизация**. Ее проведение позволяет разрабатывать комплексы согласованных между собой нормативно-технических документов по стандартизации, устанавливающих нормы и требования к различным объектам стандартизации, взаимосвязанным в процессе разработки, производства и эксплуатации продукции.

**Предпочтительные числа и их закономерности**

Предпочтительные числа получают на основе геометрической прогрессии, i-й член которой равен ±101/R. Знаменатель прогрессии выражается как

Q=,

где R = 5, 10, 20, 40, 80 и 160, а i принимает целые значения в интервале от 0 до R. Значение R определяет число членов прогрессии в одном десятичном интервале. Предпочтительные числа одного ряда могут быть либо только положительными, либо только отрицательными.

Если придерживаться строго обоснованного ряда предпочтительных чисел, то параметры и размеры отдельного изделия или группы изделий наилучшим образом будут согласованы со всеми соответствующими видами продукции: электродвигателей — с технологическим оборудованием, грузоподъемными устройствами, предохранительных клапанов — с паровыми котлами, комплектующих изделий — с присоединительными и посадочными местами в машине. Несоблюдение этого условия вызывает излишние затраты материалов, электрической и других видов энергии, неполное использование оборудования, снижение производительности труда, рост себестоимости продукции. Например, несоответствие сортамента круглого проката, выпускавшегося ранее металлургическими заводами, и нормального ряда диаметров в машиностроении приводило к излишнему стружкообразованию, снижению коэффициента использования металла, дополнительной непроизводительной загрузке металлорежущих станков. В результате требовалось больше оборудования, а, следовательно, нерационально использовались производственные площади.

Предпочтительные числа и их ряды служат основой упорядочения выбора величин и градаций параметров производственных процессов, оборудования, приспособлений, режущего и измерительного инструмента, штампов, материалов, полуфабрикатов, транспортных средств и т.п. Создают предпосылки для сокращения номенклатуры изделий, их унификации, сокращения длительности цикла технологической подготовки производства, организации массового изготовления продукции.

Система предпочтительных чисел является основой параметрической стандартизации.

Применение стандартизованных предпочтительных чисел позволяет широко унифицировать параметры изделий не только в пределах одной отрасли, но и в масштабах всего народного хозяйства.

Предпочтительные числа и их ряды используются: — при установлении стандартных значений и рядов стандартных — значений величин; — при нормировании значений исходных параметров продукции, условий ее существования и процессов, а также разрешенных и допускаемых их отклонений; — при нормировании значений параметров продукции, связанных логарифмируемой зависимостью с исходными параметрами, значения которых нормируются посредством предпочтительных чисел; — при приведении значений параметров и процессов (в том числе природных констант), если использование предпочтительных чисел не влечет выхода за пределы допускаемого отклонения.

Работы по созданию предпочтительных чисел относятся к далекому прошлому. Еще в начале I в. до н. э. на римских водопроводах использовали трубы, градации которых по диаметру были подчинены закономерности геометрической прогрессии. К числу выдающихся разработок теории кинематики металлорежущих станков относятся работы академика А. В. Гадолина, выполненные в середине XIX в., где использованы закономерности геометрической прогрессии. Следует назвать также работы по теории рядов чисел офицера французского корпуса Ренара.

К рядам предпочтительных чисел предъявляют следующие требования: — представлять рациональную систему градаций, отвечающую потребностям всех отраслей народного хозяйства; — допускать неограниченное развитие параметров в сторону их уменьшения и увеличения, включать все десятикратные значения любого числа, число % и единицу; — быть простыми при построении ряда и легко запоминаемыми.

Наиболее часто ряды строятся на основании предпочтительных чисел по геометрической прогрессии, как закономерности, позволяющей наиболее полно удовлетворить предъявляемые к рядам требования.

Основным достоинством такой закономерности является постоянство относительной разности между любыми соседними числами ряда.

Указанные свойства чисел ряда геометрической прогрессии чрезвычайно важны, так как большинство параметров изделий, такие как площадь, объем, мощность, скорость (частота вращения), моменты инерции, сопротивления, прочностные характеристики и многие другие образуются в результате перемножения, деления и возведения в степень других параметров, характеризующих линейные размеры, действующую силу, массу, режимы электрического тока, температуру и т.д.

Ряды чисел, построенные по геометрической прогрессии, имеют и недостатки. Сумма и разность чисел ряда не являются числами ряда. Числа ряда, построенного по геометрической прогрессии в десятичной системе, не являются круглыми числами и для практического их использования нуждаются в округлениях. В настоящее время в основу стандартов рядов предпочтительных чисел национальных систем стандартов, в том числе в России, а также в Международной системе ИСО заложены закономерности геометрической прогрессии. Вместе с тем в ряде параметрических стандартов можно встретить закономерности арифметических и ступенчато-арифметических рядов.

Например, главный параметр метрических резьб - наружный диаметр по ГОСТ 24705-81 состоит из ряда чисел, построенных по закономерности ступенчато-арифметической прогрессии: — от 0,25 до 0,6 мм через 0,05 мм; — от 0,6 до 1,2 мм через 0,1 мм; — от 1,2 до 2,2 мм через 0,2 мм; — от 2,5 до 5,5 мм через 0,5 мм; — от 6 до 12 мм через 1 мм — от 85 до 300 мм через 5 мм от 300 до 600 мм через 10 мм.

Числа ряда в этом случае, как правило, не требуют округлений.

Для арифметических рядов относительная разность между соседними числами ряда величина переменная.

Размеры деталей и соединений, ряды допусков, посадок и другие геометрические параметры изделий, а так же параметры, отражающие функциональные свойства сборочных единиц, механизмов и машин общетехнического применения (подшипники качения, редукторы, электродвигатели и др.), целесообразно упорядочить и делать общими для всех отраслей промышленности, где эти изделия применяются. Применение упорядоченных чисел, представляющих собой ряды предпочтительных чисел, позволяет сократить номенклатуру типоразмеров изделий, создать условия для взаимозаменяемости, широкой унификации деталей и узлов и способствовать агрегатированию, а так же выбирать рациональные параметры процессов производства.

Применение рядов предпочтительных чисел представляет собой параметрическую стандартизацию, которая позволяет получить значительный эффект на всех стадиях жизненного цикла изделий ( проектирование, изготовление, эксплуатация и др.) Стандартами параметров охватывается большой диапазон характеристик изделий: материалы, заготовки, размерный режущий инструмент, оснастка, контрольные калибры, узлы по присоединительным размерам, выходные параметры электродвигателей и многое другое, что используется в той или иной отрасли промышленности.

Ряды предпочтительных чисел, применяемые в стандартизации, строятся на базе математических закономерностей. Наибольшее распространение получили ряды предпочтительных чисел представленные в ГОСТ 8032-84, который разработан на основе рекомендаций ИСО.

Стандартом установлены четыре основных десятичных ряда предпочтительных чисел R5, R10, R20, R40. В технически обоснованных случаях допускается применение двух дополнительных рядов R80 и R160. Ряды построены по правилу геометрической прогрессии со знаменателем равным корню из 10 степеней 5, 10, 20 и 40 соответственно.

Например, ряд R5 составляют числа: ... 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,3; 10; 16; 25; 40 ... знаменатель геометрической прогрессии равен 1,6. Ряд R10 состоит из чисел: … 0,63; 0,80; 1,00; 1,25; 1,60; 2,00; 2,50; 3,15; 4,00; 5,00; 6,30; 8,00; 10,0; 12,5 … , здесь знаменатель прогрессии равен 1,25. Другие ряды имеют следующие значения знаменателей: R20 - 1,12; R40 - 1,06; R80 - 1,03; R160 - 1,015. комплексный стандартизация предпочтительный число

Основанием этих рядов является число, состоящее из цифр 1 и 0, таким образом, они являются бесконечными как в сторону малых, так и в сторону больших значений, то есть допускают неограниченное представление чисел в направлении увеличения или уменьшения. Номер ряда предпочтительных чисел указывает на количество членов ряда в десятичном интервале, например, свыше 1 до 10 включительно. Число 1,00 не входит в десятичный интервал как завершающее число предыдущего десятичного интервала, т.е. свыше 0,10 до 1,00 включительно.

Допускается образование специальных рядов путем отбора каждого второго, третьего или n-го числа из существующего ряда. Так образуется ряд R10/3, состоящий из каждого третьего значения основного ряда, причем начинаться он может с первого, второго или третьего значения, например: R10/3 может состоять из чисел 1,00; 2,00; 4,00; 8,00 или R10/3 1,25; 2,50; 5,00; 10,00 или R10/3 1,60; 3,15; 6,30; 12,50. Можно составлять специальные ряды с разными знаменателями геометрической прогрессии в различных интервалах ряда.

Ряды предпочтительных чисел имеют ряд свойств, наличием которых объяснятся их широкое применение в стандартизации. Эти свойства позволяют переходить от стандартизации линейных величин к площадям, объёмам, энергетическим параметрам (производительности, мощности и др.).

Наиболее значимые из свойств рядов следующие:

1.Каждый последующий ряд содержит числа предыдущего ряда. 2.Произведение 2-х чисел рядов является числом, содержащимся в рядах, т.е. предпочтительным, что позволяет стандартизовать площади.

3.Произведение 3-х чисел ряда является числом, содержащимся в рядах, т.е. предпочтительным, что позволяет стандартизовать объёмы.

4.Начиная с ряда R10, в рядах содержится число 3,15 близкое к числу Пи, что позволяет стандартизовать длину окружностей, площадь кругов и объём цилиндров.

5.Произведение или частное любых членов ряда является, с учётом правил округления, членом ряда. Это свойство используется при увязке между собой стандартизованных параметров в пределах одного ряда предпочтительных чисел.

Согласованность параметров является важным критерием качественной разработки стандартов. В радиоэлектронике применяют предпочтительные числа с другими знаменателями геометрической прогрессии и образуют ряды Е, установленные Международной электротехнической комиссией (МЭК). При стандартизации иногда применяют ряды предпочтительных чисел, построенные по арифметической прогрессии. Арифметическая прогрессия положена в основу образования рядов размеров, например, в строительных стандартах. Встречаются ступенчато-арифметические ряды, у которых на отдельных отрезках прогрессии разности между соседними членами различны.

**Комплексная стандартизация**

**Комплексная стандартизация** обеспечивает единые требования к качеству продукции, сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий, используемых в ее производстве, к методам подготовки и организации самого производства, применяемым технологическим процессам, оборудованию» инструменту и т.д.

Кроме того, комплексная стандартизация предполагает также регламентацию взаимосвязанных норм и требований к общетехническим и отраслевым комплексам нематериальных объектов стандартизации (системы документации, системы общетехнических норм, норм техники безопасности и т.п.), а также к элементам этих комплексов.

Быстрое обновление и постоянное усложнение выпускаемой продукции приводит к расширению межотраслевых связей и увеличению числа предприятий и организаций, участвующих в создании продукции, к необходимости более тщательной координации их действий в вопросах обеспечения качества. Комплексная стандартизация позволяет обеспечить взаимосвязь и взаимозависимость разных предприятий при совместном производстве конечной продукции, соответствующей требованиям стандартов.

Деятельность по проведению комплексной стандартизации должна базироваться на принципах системности, оптимальности и программного планирования. Эти принципы основаны на выявлении взаимосвязей между показателями качества изделия в целом, его составных частей, использованного сырья и материалов.

При разработке комплексных стандартов рекомендуется начинать с тех компонентов и составных частей готовой продукции, которые не имеют самостоятельного эксплуатационного значения.

Развитие комплексной стандартизации позволяет:

• устранить излишнее многообразие и разнотипность промышленной продукции;

• установить наиболее рациональные параметрические ряды и сортамент промышленной продукции;

• создать необходимую техническую базу для организации серийного и массового производства продукции на специализированных предприятиях;

• повысить общий уровень качества выпускаемой продукции и его отдельных показателей;

• ускорить внедрение новой техники.

Эффективной формой организации деятельности по проведению комплексной стандартизации является разработка и реализация программ комплексной стандартизации. Они содержат перечни стандартов, подлежащих разработке или пересмотру. Эти программы должны быть увязаны по срокам и ресурсному обеспечению с планами освоения новой техники и технологии, материально-технического снабжения, капитального строительства и др.

Программы и планы комплексной стандартизации разрабатывают, как правило, на достаточно длительную перспективу (пять лет и более). Это объясняется относительной сложностью создания и освоения в короткие сроки новых высокоэффективных видов сырья, материалов и изделий. Разработку отдельных конкретных стандартов планируют при этом с разбивкой по годам

Комплексная стандартизация - это стандартизация, при которой осуществляется целенаправленное и планомерное установление и применение системы взаимоувязанных требований как к самому объекту комплексной стандартизации в целом и его основным элементам, так и к материальным и нематериальным факторам, влияющим на объект, в целях обеспечения оптимального решения конкретной проблемы. Она обеспечивает наиболее полное и оптимальное удовлетворение требований заинтересованных организаций путем согласования показателей взаимосвязанных компонентов, входящих в объекты стандартизации, и увязки сроков введения в действие стандартов. Комплексная стандартизация обеспечивает взаимосвязь и взаимозависимость смежных отраслей по совместному производству продукта, отвечающего требованиям государственных стандартов. Например, качество современного автомобиля определяется качеством более двух тысяч изделий и материалов - комплектующих деталей и механизмов, металлов, пластмасс, резинотехнических и электротехнических изделий, лаков, красок, масел, топлива, изделий легкой и целлюлозно-бумажной промышленности и др. В свою очередь, качество каждого из перечисленных изделий определяется рядом показателей, регламентированных стандартами. Основные задачи, решаемые комплексной стандартизацией: регламентация норм и требований к взаимосвязанным объектам и элементам этих объектов (в машиностроении, например, - к деталям, узлам и агрегатам), а также к видам сырья, материалов, полуфабрикатов и т. п., к технологическим процессам изготовления, транспортирования и эксплуатации; регламентация взаимосвязанных норм и требований к общетехническим и отраслевым комплексам нематериальных объектов стандартизации (системы документации, системы общетехнических норм и т.п.)

При комплексной стандартизации осуществляются целенаправленное и планомерное установление и применение системы взаимоувязанных требований как к самому объекту комплексной стандартизации в целом, так и к его основным элементам в целях оптимального решения конкретной проблемы. Применительно к продукции — это установление и применение взаимосвязанных по своему уровню требований к качеству готовых изделий, необходимых для их изготовления сырья, материалов и комплектующих узлов, а также условий сохранения и потребления (эксплуатации). Практической реализацией этого метода выступают программы комплексной стандартизации (ПКС), которые являются основой создания новой техники, технологии и материалов.

В связи с резким сокращением финансирования работ по стандартизации в последнее десятилетие работы по комплексной стандартизации выполняются в очень ограниченном объеме, в основном в рамках федеральных целевых программ, которые содержат раздел по нормативному обеспечению качества и безопасности работ и услуг.

Комплексная стандартизация - стандартизация взаимосвязанных объектов на основе согласования показателей, норм, требований к этим объектам и увязки сроков введения в действие нормативно-технических документов.

Необходимость комплексной увязки требований к качеству продукции сельского хозяйства и отраслей пищевой промышленности с требованиями ко всем материально-техническим средствам, используемым при ее производстве, потребовала значительного расширения программно-целевого метода планирования работ по стандартизации.

Исходный пункт программно-целевого планирования стандартизации - четкое формулирование целей разработки конкретных программ на основе анализа общественных потребностей, сложившихся тенденций, достигнутого технического уровня и качества продукции. В каждой отдельной программе такой целью может быть повышение технического уровня и качества групп, подгрупп и видов продукции, систем машин.

Правильно поставленные цели программы позволяют в процессе ее разработки четко сформулировать требования к участникам разработки всех элементов комплексной программы.

Система нормативно-технических документов в программах комплексной стандартизации (ПКС) неразрывно связана с организационно-исполнительской системой, т. е. с системой органов и служб, обеспечивающих разработку и внедрение предусмотренных программой нормативно-технических документов.

**Программы комплексной стандартизации**

Они представляют собой плановые документы, содержащие оптимальную совокупность взаимосвязанных нормативно-технических документов, подлежащих разработке или пересмотру и определяющих состав и организацию работ по комплексному решению задач повышения технического уровня и качества продукции. Программы комплексной стандартизации должны обеспечивать сбалансированность норм и требований к техническому уровню и качеству выпускаемой продукции и используемых в ее производстве сырья, материалов, комплектующих изделий, технических средств производства, средств контроля и включать нормативно-техническую документацию, намечаемую к разработке или пересмотру, с указанием основных требований, срока разработки, исполнителей.

В настоящее время ПКС становятся эффективным организующим средством создания долговременных межотраслевых связей, преодоления узковедомственных барьеров и обеспечения решений в достижении общегосударственных целей. Они способствуют расширению ассортимента и повышению качества изделий, в том числе с индексом «Новинка», снижению потерь сырья и готовой продукции, а также сроков освоения новых изделий.

Предусмотрено разработать и утвердить 58 программ комплексной стандартизации, в том числе ПКС для нормативно-технического обеспечения Продовольственной программы. Развитие программно-целевого метода в планировании стандартизации связано с нормативно-техническим обеспечением научно-технических программ, средствами комплексной стандартизации на всех уровнях управления (общегосударственном, отраслевом, республиканском, региональном), а также определением перспектив развития групп однородной продукции и разработкой государственных стандартов для этих групп.

Основными принципами комплексной стандартизации являются: системность, комплексность, оптимальное ограничение, перспективность, увязка с действующими стандартами, реализация. Разработка ПКС возлагается на министерство (ведомство), ведущее в производстве вида продукции, являющейся для программы конечной. Это министерство организует выполнение всех этапов ПКС и контролирует выполнение утвержденных программ комплексной стандартизации.

Общее методическое руководство и координацию разработки и реализации ПКС осуществляет Госстандарт. Госстандарт утверждает структуру ПКС, проводит научно-техническую экспертизу разработанных программ, рассматривает, утверждает, регистрирует, издает и рассылает программы, контролирует их разработку и реализацию.

Так, программа комплексной стандартизации (ПКС) «Яйца куриные» предусматривает разработку государственного стандарта на однородную продукцию, где устанавливаются повышенные требования к массе диетических и столовых яиц с учетом их качества. Предусмотрена также более широкая дифференциация яиц по массе с выделением из категории диетических так называемых отборных яиц массой более 66 г каждое.

Основной источник получения экономического эффекта стандартизации - экономия, достигаемая в результате улучшения качества выпускаемой продукции в сфере ее эксплуатации или потребления. К примеру, внедрение ГОСТ 7596-81 «Мясо. Разделка баранины и козлятины для розничной торговли» благодаря увеличению выхода отрубов первого сорта дало 20 млн. руб. годовой экономии.

На стадии обращения (хранение, транспортирование) и реализации товаров народного потребления стандартизация способствует упорядочению перевозок, уменьшению запасов, сокращению их номенклатуры и повышению сохранности изделий. Так, внедрение прогрессивных стандартов на методы транспортирования ведет к упорядочению транспортных перевозок, изменению способов транспортирования, уменьшению потерь готовой продукции, повышению скорости перевозок грузов, вследствие чего ускоряется их доставка, а также уменьшается время нахождения товаров в пути.

При определении экономического эффекта стандартизации товаров народного потребления необходимо комплексно учитывать влияние покупательского спроса, повышение качества продукции, а также экономические последствия и результаты использования потребителем стандартизованной продукции.

**Заключение**

Таким образом, становится ясно, что **комплексная стандартизация** обеспечивает единые требования к качеству продукции, сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий, используемых в ее производстве, что программы комплексной стандартизации представляют собой плановые документы, содержащие оптимальную совокупность взаимосвязанных нормативно-технических документов, подлежащих разработке или пересмотру и определяющих состав и организацию работ по комплексному решению задач повышения технического уровня и качества продукции.