

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ВОЛЖСКИЙ ГУМАНИТАРНЫЙ ИНСТИТУТ

А.В. Литвинова

**УПРАВЛЕНИЕ  
КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ**

*Учебное пособие*

Волгоград 2001

ББК 65.9(2)-823.2-21я73  
Л64

Рецензент  
канд. экон. наук, доц. *В.М. Никифоров*

Печатается по решению  
редакционно-издательского совета университета

**Литвинова А.В.**

Л64      Управление качеством продукции: Учебное пособие.  
— Волгоград: Издательство Волгоградского государственного университета, 2001. — 100 с.  
ISBN 5-85534-408-8

В учебном пособии рассмотрены теоретические основы и практические аспекты управления качеством продукции. Рассматриваются государственное регулирование качества продукции, а также организация прогрессивных систем управления качеством на уровне субъектов хозяйственной деятельности. Значительное внимание уделяется количественной оценке качества и методам управления качеством продукции.

Учебное пособие предназначено для студентов экономических специальностей вузов с целью подготовки специалистов в области управления качеством продукции.

ISBN 5-85534-408-8



© А.В. Литвинова, 2001  
© Издательство Волгоградского  
государственного университета, 2001

## **ВВЕДЕНИЕ**

В настоящее время требуется привлечение всеобщего внимания к качеству как на макро-, так и на микроуровне социально-экономической системы общества.

Государственное регулирование качества в РФ осуществляется посредством стандартизации, сертификации продукции и обеспечения единства измерений.

Стандартизация устанавливает нормы и правила в целях обеспечения безопасности продукции для жизни, здоровья и имущества человека, ее взаимозаменяемости и технической совместимости и других необходимых мероприятий, осуществляемых в интересах государства и потребителя. Сертификация представляет собой механизм, позволяющий подтверждать требования и нормы нормативных документов по стандартизации и приравненных к ним документов. Система обеспечения единства измерений позволяет обеспечить достоверную и воспроизводимую метрологическую оценку этих требований.

Исходя из требований государственного регулирования качества, субъекты хозяйственной деятельности строят системы управления качеством, которые могут концептуально различаться, будучи, тем не менее, ориентированными на достижение одних и тех же целей. Вопросам организации прогрессивных систем управления качеством посвящена отдельная глава учебного пособия.

Любая система управления качеством может эффективно функционировать лишь в том случае, если она опирается на прогрессивные методы управления качеством — статистический приемочный контроль, статистическое регулирование технологических процессов, японские «семь инструментов качества», групповые методы анализа и решения проблем и т. д., которые рассматриваются в данном пособии.

Для того чтобы эффективно управлять качеством, необходимо уметь его количественно измерять. Квалиметрии как

науке о количественных методах оценки качества и областям ее практического применения посвящена самостоятельная глава.

Радикальное решение проблемы высокого качества в России невозможно без оздоровления экономики и существенной отработки хозяйственного механизма. Но вместе с тем крайне необходима и переоценка, и мобилизация тех экономических и организационных рычагов, которые способны позитивно воздействовать на качество в масштабах всего государства. Осуществить это можно, лишь опираясь на результаты всестороннего анализа и переосмысления накопленного отечественного и зарубежного опыта. По этой причине один из разделов данного учебного пособия посвящен эволюции менеджмента качества с учетом прогрессивных систем управления качеством, зародившихся в нашей стране в 70-е годы двадцатого столетия.

Таким образом, учебное пособие дает основополагающие представления об основных элементах теории, экономики и организации обеспечения качества и управления им и может быть использовано для подготовки специалистов в области управления качеством на предприятиях.

## Глава 1

# НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ

### 1.1. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПОНЯТИЯ «КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ»

Экономическое содержание качества продукции обусловлено ее полезностью, конкретная мера которой делает каждую вещь потребительной стоимостью.

Экономическое содержание понятия «качество продукции» образуется путем соединения философского понятия качества как характеристики отличия одного предмета от всех остальных и экономического как овеществленного результата производственной деятельности людей.

Качество продукции выражает меру учета совокупных требований к продукции как к средству производства или предмету потребления в отношениях изготовителей и потребителей при ее разработке, производстве и использовании в соответствии с потребностями каждого конкретного общества. Поэтому *качество продукции* следует определять как меру ее совершенства, проявляющегося в полезных свойствах, совокупность и значение которых отражают сложившиеся на данном этапе требования общества к ней как средству удовлетворения определенных потребностей.

В соответствии с ГОСТ 15467—79 «Качество продукции — совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность

удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением».

Международной организацией по стандартизации (ИСО) качество определяется как «совокупность свойств и характеристик продукта или услуги, которые придают им способность удовлетворять обусловленные им предполагаемые потребности».

Потребности представляют собой ту реальность, которая предопределяет многие процессы физической, экономической и социальной жизнедеятельности человека. Удовлетворение же потребностей обеспечивает эти процессы и является естественной составляющей человеческой деятельности.

Поэтому управление качеством основывается на изучении потребностей народного хозяйства в средствах производства, а населения — в товарах народного потребления и услугах. Знать потребности необходимо для того, чтобы точно задать задания конструкторам, создателям новой продукции и спланировать производство таким образом, чтобы все потребности были бы удовлетворены в максимальной степени. Ошибки в выявлении потребностей приводят к тому, что создается и выпускается продукция, которая не используется спросом, а потребности народного хозяйства и населения остаются неудовлетворенными, а в результате — потери экономические и социальные.

По этой причине все, кто планирует, создает и изготавливает продукцию, должны самым тщательным образом изучать запросы заказчика, запросы потребителя. Это важный принцип эффективной организации работ по решению проблемы качества. Потребности стимулируют деятельность человека по поиску средств их удовлетворения. Возникновение и существование потребностей является естественным состоянием жизни человека и общества. Потребности обладают колоссальной движущей силой, побуждающей человека к действию. Люди постоянно ищут средства и способы удовлетворения своих потребностей.

В начальный период своего исторического развития человек имел ограниченные потребности и удовлетворял их предметами, которые находил в окружающей природе. Однако по мере развития человека рождались новые потребности, удов-

летворять которые предметами окружающей его природы он уже не мог. Это побуждало к поиску и постепенно привело человека к производственной деятельности, в результате которой он начал создавать такие предметы, которые удовлетворяли его новые потребности.

Удовлетворение потребностей есть процесс потребления. В процессе потребления происходит не только удовлетворение одних потребностей, но зарождение других, иного характера, которых ранее не существовало. Потребности, можно сказать, живут по определенным законам. Потребности зарождаются, созревают, охватывают все большее количество людей, в результате увеличиваются в объеме и к определенному моменту достигают максимума своего развития. На их смену зарождаются новые, более высокие потребности. Под влиянием новых потребностей ранее существовавшие постепенно угасают и со временем исчезают вовсе. Новые потребности во многих случаях рождаются в результате трансформации старых потребностей, их дифференциации и углубления. Новые потребности, как правило, всегда представляют собой потребности более высокого уровня. Таков механизм прогрессивного развития потребностей.

Сущность процесса зарождения новых потребностей и смены старых сформулирована В.И. Лениным в законе возвышения потребностей. Закон возвышения потребностей заключается в переходе от простых потребностей к сложным, удовлетворение которых зависит от более высокого качественного уровня продукции материальных благ.

Все потребности принято называть общественными. Вместе с тем из их числа выделяют личные и производственные потребности.

Личные потребности определяются развитием личности человека и необходимостью воспроизводства рабочей силы. Различают физические, интеллектуальные и социальные потребности одного человека, его семьи, группы или целого сообщества.

Производственные потребности определяются задачами развития общественного производства, его структурой, масштабом, темпами роста, содержанием научно-технического прогресса и другими факторами.

Отдельные потребности распределяются *во времени и пространстве*. Знание этих законов имеет решающее значение для планирования производства, выбора форм и методов создания продукции и развертывания ее производства. Незнание характера и объемов потребностей приводит к известным сбоям в торговле товарами народного потребления, в снабжении предприятий сырьем, материалами, комплектующими изделиями. Из-за неправильного учета потребностей возникает дефицит одних товаров и излишек других.

Независимо от того, являются потребности производственными или личными, они удовлетворяются предметами, созданными трудом человека. Между потребностями и предметами, созданными человеком, должно быть строгое соответствие. Такие соответствия имеют место тогда, когда свойства продуктов труда человека соответствуют характеру потребности. Только при этом создаются предпосылки для эффективного удовлетворения потребностей.

Приходится учитывать, что жизнедеятельность человека, а тем более семьи, группы или общества в целом, не может быть обеспечена удовлетворением какой-либо одной или несколькими простыми потребностями, скажем, в еде или одежде. У одного человека большое количество индивидуальных материальных и духовных потребностей. У семьи или группы людей к индивидуальным потребностям добавляются коллективные потребности. Чем крупнее группа или сообщество людей, тем в большей степени растет количество потребностей. Их сочетание превращается в совокупность потребностей. Совокупности потребностей представляют собой не просто набор, перечень потребностей. В совокупности потребности находятся в постоянном движении. Меняется их состав, то есть набор потребностей, составляющих ту или иную совокупность. Меняется структура, то есть объем отдельным потребностей, входящих в совокупность, и соотношение между ними.

Развитие общественного производства расширяет номенклатуру жизненных средств, увеличивает их количество, изменяет структуру потребления, оказывает глубокое воздействие на характер и формы потребления.

В силу динамического характера совокупностей потребностей, постоянно меняется их состав и структура, а поэтому



изучение их в системах управления качеством продукции трудная задача. Соответствие создаваемых материальных благ характеру потребностей имеет ключевое значение для решения широкого круга вопросов в управлении качеством продукции.

В политической экономии используется категория потребительной стоимости, которая тесно связана с удовлетворением потребностей. Потребительная стоимость находится на «финише» общественного производства, именно этим определяется ее исключительная роль как для управления качеством продукции, так и для оценки эффективности ее использования.

К. Маркс дает глубокий анализ потребительной стоимости и показывает ее связь с качеством продукции, качеством товара. Потребительная стоимость характеризуется им как вещество природы, приспособленное к человеческим потребностям, как продукт процесса труда. При этом различаются два вида потребительной стоимости. Одна существует реально и называется действительной, возникает и существует только в момент потребления, при использовании продукции. Другой вид потребительной стоимости «воображаемый»: это надежда на то, что с помощью той или иной продукции можно создать действительную потребительную стоимость и таким образом удовлетворить определенную потребность.

В руках изготовителя продукции потребительная стоимость существует лишь в потенциальной форме. Таким образом, качество изготовленной продукции — это «воображаемая» потребительная стоимость, потенциальная способность удовлетворять потребность; действительная потребительная стоимость возникает лишь при непосредственном использовании этой продукции. Следует подчеркнуть, что необходимо добиваться полного совпадения «воображаемой», потенциальной и действительной потребительных стоимостей, то есть полного соответствия качества продукции запросам и требованиям потребителя. Создание продукции, полностью соответствующей потребностям, является основной задачей любой системы управления качеством.

## **1.2. КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ КАК ОБЪЕКТ УПРАВЛЕНИЯ**

Приложение основных принципов теории управления к любому объекту возможно при некоторых исходных условиях, а именно:

- 1) наличие программы поведения управляемого объекта или плановых значений параметров этого объекта;
- 2) объект должен стремиться уклоняться от заданной программы или плановых значений;
- 3) необходимо иметь средства обнаружения и измерения отклонения объекта от заданной программы или плановых значений;
- 4) необходимо располагать возможностью влиять на управляемый объект с целью устранения возникающих отклонений от программы или плановых значений.

Первые два положения относятся к характеру объекта управления, к его природе. Два следующих — к механизму управления. Программные, плановые показатели качества продукции выдвигаются в планах экономического и социального развития всех уровней, в договорах на проектирование и изготовление продукции, в планах новой техники, заданиях проектно-конструкторским организациям, планах производства. Требования к качеству продукции устанавливаются и фиксируются в многочисленных документах: в государственных и отраслевых стандартах, стандартах предприятий, технических условиях на продукцию, технических заданиях на проектирование или модернизацию, в чертежах и другой технической документации, в технологических картах и технологических регламентах, картах контроля качества, в описаниях характера предоставляемых услуг.

Из перечисленного становится очевидно, что первое требование общей теории управления применительно к качеству продукции удовлетворяется.

Во втором условии следует рассмотреть несколько ситуаций. Прежде всего потеря качества в результате физического износа. Со временем, как было показано, при использовании и эксплуатации большинство изделий постепенно теряют первоначальную величину своих свойств: уменьшается прочность

основных элементов конструкции, металлические элементы подвергаются коррозии, одежда теряет форму и т. д. С продукцией происходят и другие бесчисленные изменения, которые ухудшают ее качество. В практической деятельности отслеживают процесс потери свойств качества, измеряют, оценивают эти измерения. Для того чтобы замедлить процесс физического износа, устанавливают благоприятные эксплуатационные режимы, применяются различного рода профилактические работы по техническому обслуживанию и текущему ремонту. Если ухудшение качества переходит границы допустимых отклонений, то проводится капитальный ремонт.

Одновременно с физическим износом продукция подвергается моральному старению.

*Моральное старение — это процесс относительной потери продукции своего качества при сохранении абсолютных значений его показателей в пределах установленных требований.*

Закон, сформулированный К. Марксом, отмечает, что моральный износ, моральное старение происходит в результате, во-первых, создания нового, более высококачественного изделия, например более производительной машины; во-вторых, постепенного удешевления производства тех же самых изделий.

Например, продукция создана на уровне высших научно-технических достижений и полностью соответствует характеру определенной потребности. Однако под влиянием научно-технического развития, активной проектно-конструкторской деятельности, соревнования и конкуренции появляются новые, более совершенные изделия. Изделия, которые раньше были лучше всех, будут некоторый период времени оставаться хорошими и эффективными, но относительное качество уже не равно единице, а будет меньше ее. Относительное качество, равное единице, будет за новой, самой совершенной и экономичной продукцией.

Моральное старение охватывает абсолютно все виды продукции. Этот экономический закон не имеет исключений и находится в прямой зависимости от научно-технического прогресса, его темпов, масштабов и направлений. Неустойчивость, изменчивость качества продукции проявляется не только в рассмотрении двух основных тенденций ухудшения качества.

Имеются многочисленные примеры неустойчивости качества и в процессе производства, ее параметры при изготовлении под влиянием тех или иных производственных причин то и дело не укладываются в заданные технологией нормы.

Неустойчивость качества продукции определяется и его зависимостью от качества производственного процесса, качества средств производства, качества труда (рис. 1).

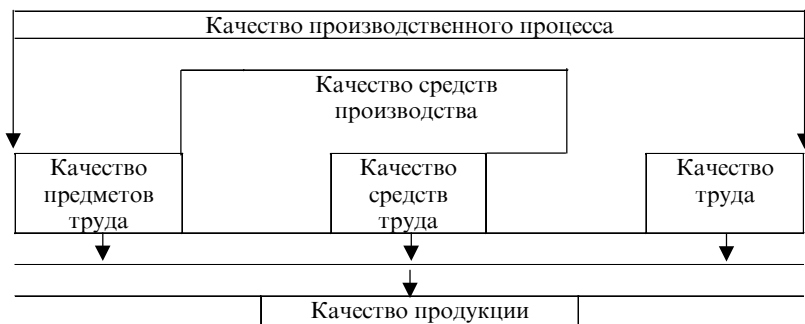


Рис. 1. Зависимость качества продукции от качества производственного процесса, качества средств производства и качества труда

Таким образом, качество продукции по своей сущности является объектом неустойчивым, стремящимся отклониться от заданного уровня, заданных параметров. Следовательно, качество продукции полностью отвечает первым двум условиям общей теории управления и поэтому может служить объектом управления.

Общепризнанной классификации форм управления качеством продукции пока не существует. Допустимо выделить некоторые этапы их эволюции. Каждая последующая ступень не отвергает предшествующую, а как бы включает ее в себя, несколько трансформируя каждую из них и их сочетание.

*Первой формой* управления качеством продукции было *индивидуальное управление*. Оно заключалось в том, что один работник (или небольшая группа) решал все вопросы создания, изготовления, контроля качества. Он нес всю ответственность за качество, ни с кем ее не разделяя. Эта форма характерна для домануфактурного, ремесленного производства. Сейчас

она характерна для индивидуальной и мелкой кооперативной трудовой деятельности.

С переходом к мануфактурному производству появилось *цеховое управление* качеством продукции, для которого характерно разделение функций и ответственности за качество как между отдельными рабочими, так и руководителями цеха, мастером. Черты индивидуального управления качеством сохранились, но выделилась общая функция управления. Мастер определял общие требования к качеству продукции, последовательность работы, выдвигал требования к работе каждого. Общую ответственность нес он, а рабочий отвечал за качество выполненной операции.

В данном случае на развитие форм управления качеством продукции оказывает влияние так называемое техническое разделение труда, которое представляет собой расчленение определенного вида труда на ряд частичных функций, операций, выполняемых различными в профессиональном отношении людьми в пределах производственной организации. Но техническое разделение труда — это двуединый процесс. С одной стороны, дифференциация производства и профессиональное расчленение персонала и его деятельности, а с другой — это усиление кооперации, интеграции в процессе этой деятельности. В результате появляются новые виды деятельности и формируются новые профессиональные обязанности и навыки. Это имеет место и при организации управления качеством продукции.

В период интенсивного развития промышленного производства, в результате дальнейшего углубления разделения труда выделились самостоятельные этапы, такие, как проектирование новой продукции, в производственном процессе — контрольные операции. Формируется самостоятельная служба технического контроля. Вводится *всесторонний пооперационный контроль* качества продукции и *контроль после окончания ее изготовления*. Массовое производство многих видов продукции вызвало к жизни такой эффективный для управления качеством способ, как *статистический контроль*. Применение методов статистического контроля способствовало более эффективной работе по улучшению качества.

В течение продолжительного времени последовательно развивается и накапливается опыт управления качеством

продукции. Если внимательно проследить действия по улучшению качества продукции, то можно выявить такую последовательность.

Прежде чем создавать какую-либо продукцию, выясняется характер потребности. После этого начинают работать над тем, какими свойствами должна обладать продукция, чтобы потребность, характер которой хорошо представляется, была удовлетворена. На основе этого выдается задание на проектирование, работа включается в план проектно-конструкторской организации, и начинается разработка продукции, многочисленные ее испытания и доработки. На этой стадии конструкторы или разработчики оценивают полученные расчетным или экспериментальным путем свойства продукции и сравнивают их значения с техническим заданием.

Просматривается некоторая схема действия для достижения заданного качества будущей продукции. Когда продукция разработана и принято решение о ее производстве, выполняются работы по подготовке производства, в процессе которого постоянно осуществляется контроль деталей, узлов машин, измеряются параметры после выполнения каждой операции. Когда параметры продукции отклоняются от установленных в чертежах или технологических регламентах значений или не соответствуют им, принимаются меры по устранению этих отклонений. Здесь просматриваются черты некоего механизма, обеспечивающего приведение фактически получаемых свойств к установленным значениям.

После того как продукция поступила к потребителю, ею начинают пользоваться. В этот период происходит сравнение фактического качества с фактической потребностью. Не с той, которую предполагали, когда принимались решения о создании и изготовлении продукция, а с реально существующей. Здесь могут возникнуть расхождения. В тех случаях, когда такие расхождения обнаруживаются, то принимаются меры к улучшению свойств продукции до полного или в крайнем случае до максимально возможного соответствия реально существующей потребности.

Таким образом, во всех случаях прослеживается одна и та же схема действия: *установление задания (плана) по качеству, затем выполнение работ по его достижению, постоянное сравне-*

*ние получаемого качества с заданием, при отклонениях— принятие мер по ликвидации их.* Имеется в виду, что люди, которые воздействуют на продукцию с целью придания ей необходимых свойств, имеют для этого определенные силы и средства.

В такой последовательности действий и возможности влиять на свойства и заключается схема механизма управления качеством продукции.

На основе рассмотрения последовательности действий в процессах создания и изготовления продукции можно сделать следующий принципиальный вывод. Когда люди проектируют, изготавливают или используют продукцию, они действуют в соответствии с основными принципами теории управления.

Прежде чем перейти к теории, необходимо сказать о том, что такое обратная связь. Это необходимо, так как любой процесс управления может проходить только при ее наличии.

В сложных организационных и технических системах обратная связь рассматривается как элемент, воспринимающий и перерабатывающий информацию о состоянии объекта или протекании процесса и при необходимости воздействующий на его состояние. Различают *положительную* и *отрицательную обратную связь*. При положительной — качество продукции улучшается, при отрицательной — ухудшается. Естественно, что при управлении качеством продукции стремятся иметь положительную обратную связь, отрицательная — крайне нежелательна, она может применяться только при исследованиях качества и испытании продукции.

Механизм управления качеством продукции заключается в следующем. В результате изучения характера и объема потребности, технических, экономических и организационных возможностей конкретного предприятия, отрасли, а в ряде случаев и народного хозяйства в целом устанавливаются плановые задания по качеству продукции. На этой основе начинаются конструкторская и технологическая подготовка производства и осуществление ее изготовления в необходимых количествах.

При изготовлении постоянно или с определенной периодичностью сравнивается информация о фактическом качестве с плановым, нормативным значением. Информация о фактическом качестве поступает из сферы потребления. При возникновении разницы между ними вырабатывают и реализуют

мероприятия по устранению причин, вызывающих эти отклонения, т. е. включают факторы и изменяют условия обеспечения качества продукции.

В механизме управления качеством продукции действует множество обратных связей, но в принципиальной схеме этого механизма выделяются две ветви. Первая из них функционирует на уровне создания и изготовления продукции. Ее задача — обеспечить и поддержать качество на заданном уровне. Вторая — призвана отследить изменение характера потребности, на рождение новой потребности и информировать о необходимости модернизации выпускаемой продукции или разработки производства новой.

Обе ветви обратных связей в механизме управления качеством продукции должны обладать свойствами высокой оперативности и полноты. Недостаточность информации снижает возможность быстро и эффективно перестроить производство на выпуск новой, высококачественной продукции, внести изменения в технологию и организацию производства.



## Глава 2

# ГОСУДАРСТВЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ В РФ

## 2.1. ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА СТАНДАРТИЗАЦИИ

### 2.1.1. Цели и задачи стандартизации

Правовые основы стандартизации в РФ установил Закон РФ от 10 июня 1993 года «О стандартизации».

Этот закон установил нормы, обязательные для всех государственных органов управления, а также предприятий и предпринимателей (далее субъектов хозяйственной деятельности), общественных объединений, определил меры государственной защиты интересов потребителей и государства посредством разработки и применения нормативных документов по стандартизации.

**Стандартизация** — это деятельность по установлению норм, правил и характеристик (далее — требований) в целях обеспечения:

- безопасности продукции, работ и услуг для окружающей среды, жизни, здоровья и имущества;
- технической и информационной совместимости, а также взаимозаменяемости продукции;
- качества продукции, работ, услуг в соответствии с уровнем развития науки, техники и технологии;
- единства измерений;

- экономии всех видов ресурсов;
- безопасности хозяйственных объектов с учетом риска возникновения природных и техногенных катастроф и других чрезвычайных ситуаций;
- обороноспособности и мобилизационной готовности страны.

Цели стандартизации в РФ, установленные Законом о стандартизации, полностью гармонизированы с аналогичными целями международных организаций по стандартизации.

Основными задачами стандартизации являются:

- обеспечение взаимопонимания между разработчиками, изготовителями, продавцами и потребителями (заказчиками);
- установление оптимальных требований к номенклатуре и качеству продукции в интересах потребителя и государства, в том числе обеспечивающих ее безопасность для окружающей среды, жизни, здоровья и имущества;
- установление требований по совместимости (конструктивной, электрической, электромагнитной, информационной, программной и др.), а также взаимозаменяемости продукции;
- согласование и увязка показателей и характеристик продукции, ее элементов, комплектующих изделий, сырья и материалов;
- унификация на основе установления и применения параметрических и типоразмерных рядов, базовых конструкций, конструктивно-унифицированных блочно-модульных составных частей изделий;
- установление метрологических норм, правил, положений и требований;
- нормативно-техническое обеспечение контроля (испытаний, анализа, измерения), сертификации и оценки качества продукции;
- установление требований к технологическим процессам, в том числе для снижения материалоемкости, энергоемкости и трудоемкости, для обеспечения применения малоотходных технологий;
- создание и ведение систем классификации и кодирования технико-экономической информации.

Государственное управление стандартизацией в РФ осуществляет Государственный комитет РФ по стандартизации, метрологии и сертификации (Госстандарт России).

Госстандарт России наделен правом установления общих, то есть единых для всей страны, организационно-технических правил проведения всех видов работ по стандартизации в любых сферах деятельности и на всех уровнях управления, а также форм и методов взаимодействия при этом субъектов хозяйственной деятельности друг с другом и государственными органами управления.

### **2.1.2. Нормативные документы по стандартизации и их применение**

К нормативным документам по стандартизации, действующим на территории РФ, относятся:

- государственные стандарты РФ; применяемые в установленном порядке международные, межгосударственные, а также национальные стандарты других стран; правила, нормы и рекомендации по стандартизации; общероссийские классификаторы технико-экономической информации;
- стандарты отраслей; стандарты предприятий; стандарты научно-технических, инженерных обществ и других общественных объединений.

**Стандарт** — нормативный документ по стандартизации, разработанный, как правило, на основе согласия, характеризующегося отсутствием возражений по существующим вопросам у большинства заинтересованных сторон, принятый (утвержденный) признанным органом (предприятием).

Стандарты основываются на обобщенных результатах науки, техники и практического опыта и направлены на достижение оптимальной пользы для общества.

**Международный стандарт** — стандарт, принятый международной организацией по стандартизации.

**Международная стандартизация** — стандартизация, участие в которой открыто для соответствующих органов всех стран.

**Национальный стандарт** — стандарт, принятый национальным органом по стандартизации.

**Национальная стандартизация** — стандартизация, которая проводится на уровне одной страны.

**Межгосударственный стандарт** — стандарт, принятый государствами, присоединившимися к соглашению о проведении согласованной политики в области стандартизации, метрологии и сертификации.

Межгосударственные стандарты являются стандартами регионального типа.

**Государственный стандарт РФ (ГОСТ Р)** — стандарт, принятый Государственным комитетом РФ по стандартизации, метрологии и сертификации (Госстандарт России) или Государственным комитетом РФ по жилищной и строительной политике (Госстрой России) и обязательный для всех субъектов хозяйственной деятельности независимо от их отраслевой принадлежности.

Основополагающим государственным стандартом в РФ является ГОСТ Р 1.0—92 «Государственная система стандартизации. Основные положения».

Государственные стандарты разрабатывают на продукцию, работы, услуги, имеющие межотраслевое значение. Государственные стандарты должны содержать:

- требования к продукции, работам и услугам по их безопасности для окружающей среды, жизни, здоровья и имущества, требования техники безопасности и производственной санитарии;
- требования по технической и информационной взаимозаменяемости продукции;
- основные потребительские (эксплуатационные) характеристики продукции, методы их контроля, требования к упаковке, маркировке, транспортированию, хранению, применению и утилизации продукции;
- правила и нормы, обеспечивающие техническое и информационное единство при разработке, производстве, использовании (эксплуатации) продукции, выполнении работ и оказании услуг (термины и их определения, условные обозначения, метрологические и другие общетехнические и организационно-технические правила и нормы).

Для обеспечения государственной защиты интересов РФ и конкурентоспособности отечественной продукции (услуг) в государственных стандартах в обоснованных случаях (прежде

всего применительно к продукции технического назначения — радиоэлектроника, компьютерная техника, автомобили и пр.) устанавливаются требования, опережающие возможности традиционных технологий.

Требования, устанавливаемые государственными стандартами, можно разделить на *императивные* и *диспозитивные*.

Большинство требований, регламентированных государственными стандартами, являются императивными (лат. *imperativus* — *повелительный*), то есть обязательными для их соблюдения всеми государственными органами управления и субъектами хозяйственной деятельности в силу закона. Это требования:

- для обеспечения безопасности продукции, работ, услуг для окружающей среды, жизни, здоровья и имущества;
- для обеспечения технической и информационной совместимости (взаимозаменяемости продукции);
- для обеспечения единства методов контроля и единства маркировки и хранения.

Таким образом, государственные стандарты, являясь подзаконными актами, практически реализуют обязательные общие нормы законов РФ в части императивных требований к объектам стандартизации — продукции, работам и услугам.

Иные требования государственных стандартов (прежде всего потребительские характеристики в части технико-экономического уровня и качества) к продукции, работам и услугам являются *диспозитивными* (лат. *dispositivus* — *распоряжающийся*), то есть допускающими выбор (в противоположность императивным), необязательными.

Соответствие продукции и услуг императивным требованиям государственных стандартов субъекты хозяйственной деятельности подтверждают в порядке, установленном законодательством РФ об обязательной сертификации продукции и услуг (по перечням продукции и услуг, подлежащих обязательной сертификации, утверждаемым Госстандартом России).

Соответствие продукции и услуг диспозитивным требованиям государственных стандартов субъекты хозяйственной деятельности могут подтверждать в порядке, установленном законодательством РФ о добровольной сертификации продукции и услуг, осуществляемой в инициативном порядке.

Из всего вышесказанного вытекает следующее. Вопрос о соответствии обязательным (императивным) требованиям ГОСТа на продукцию (услуги), производимую, а затем эксплуатируемую, потребляемую, реализуемую и т. д. на территории РФ, обсуждению вообще не подлежит. Вся продукция обязана соответствовать хотя бы минимальным значениям императивных показателей государственных стандартов. В противном случае продукция не пройдет обязательную сертификацию и не сможет быть реализована.

При этом диспозитивные требования государственных стандартов в части технико-экономического уровня и потребительских показателей качества не являются строго обязательными при заключении договоров с потребителями, и именно потребители диктуют свои требования к основным показателям продукции.

Таким образом, фраза в договоре «Продукция соответствует обязательным требованиям ГОСТ Р» означает, что заказчик и исполнитель отдельно оговаривают показатели, к которым предъявляются диспозитивные требования. При этом диспозитивные требования становятся императивными. Фраза «Качество продукции соответствует всем требованиям ГОСТ Р» означает, что продукция отвечает и диспозитивными, и императивным требованиям.

***Стандарт отрасли (ОСТ)*** — стандарт, принятый государственным органом управления в пределах его компетенции (министерствами и ведомствами РФ).

*Под отраслью понимается совокупность субъектов хозяйственной деятельности независимо от их ведомственной принадлежности и форм собственности, разрабатывающих и (или) производящих продукцию (выполняющих работу и оказывающих услуги) определенных видов, которые имеют однородное потребительское или функциональное назначение.*

В большинстве случаев стандарты отрасли разрабатывают на продукцию, работы (процессы) и услуги, применяемые в отрасли, например типовые конструкции изделий отраслевого применения (специфический крепеж, инструмент и др.), организацию работ по метрологическому обеспечению в отрасли и т. п.

Стандарты отраслей не должны нарушать обязательные требования государственных стандартов.

Срок действия ОСТ не устанавливается. Но по решению государственного органа управления отраслью срок действия стандарта отрасли может быть ограничен.

**Стандарты предприятий (СТП)** разрабатываются и утверждаются субъектами хозяйственной деятельности в следующих случаях:

1) для обеспечения применения на данном предприятии (объединении предприятий) государственных и отраслевых стандартов, а также международных межгосударственных, и национальных стандартов других стран, стандартов научно-технических, инженерных обществ и других общественных объединений;

2) на создаваемые и применяемые на данном предприятии продукцию, процессы и услуги, в том числе:

а) составные части продукции, технологическую оснастку и инструмент,

б) технологические процессы, а также общие технологические нормы и требования к ним с учетом обеспечения безопасности для окружающей среды, жизни и здоровья,

в) услуги, оказываемые внутри предприятия,

г) процессы организации и управления производством;

3) на поставляемую продукцию (услуги). В договорах (контрактах) на разработку, производство и поставку продукции (на выполнение работ и оказание услуг) в этих случаях делаются ссылки на соответствующие стандарты предприятия, а требования этих стандартов подлежат обязательному соблюдению договаривающимися субъектами хозяйственной деятельности.

Стандарты предприятия не должны нарушать обязательных требований государственных стандартов.

Стандарты предприятия разрабатываются и утверждаются предприятиями самостоятельно, исходя из необходимости их применения в целях совершенствования организации и управления производством.

Требования стандартов предприятий подлежат обязательному соблюдению другими субъектами хозяйственной деятельности, если в договоре на разработку, производство и поставку продукции, на выполнение работ и оказание услуг сделана ссылка на эти стандарты.

***Стандарты научно-технических инженерных обществ и других общественных объединений (СТО) разрабатываются общественными объединениями, как правило, на следующие объекты:***

- принципиально новые («пионерские») виды продукции, процессов и услуг;
- нетрадиционные технологии проведения исследований, разработок, изготовления, ремонта, утилизации продукции;
- нетрадиционные принципы организации и управления производством и других видов деятельности.

СТО разрабатываются и принимаются общественными объединениями для динамичного распространения и использования полученных в различных областях знаний результатов исследований и разработок. Необходимость применения этих стандартов субъекты хозяйственной деятельности определяют самостоятельно, то есть СТО является полностью добровольными (рекомендуемыми) стандартами и применяемыми при разработке и подготовке продукции к производству, организации работ (процессов) и услуг, а также при разработке технической документации, нормативных документов по стандартизации.

СТО обновляют при получении новых результатов исследований и результатов их применения субъектами хозяйственной деятельности.

СТО отменяют, когда изложенные в них результаты исследований и разработок становятся морально устойчивыми.

Требования, установленные нормативными документами по стандартизации, должны основываться на современных достижениях науки, техники и технологии, международных (региональных) стандартах, правилах, нормах и рекомендациях по стандартизации, прогрессивных национальных стандартах других государств, учитывать условия использования продукции, выполнения работ и оказания услуг, условия и режимы труда и не должны нарушать положений, установленных актами законодательства РФ.

Нормативные документы по стандартизации на продукцию и услуги, подлежащие в соответствии с законодательством обязательной сертификации, должны содержать требования, по которым осуществляется обязательная сертификация



(по показателям, определяющим безопасность для жизни, здоровья и имущества граждан, а также природной среды), методы контроля на соответствие этим требованиям, правила маркировки продукции и услуг, требования к информации о сертификации, включаемой в сопроводительную документацию.

Нормативные документы по стандартизации должны применяться государственными органами управления, субъектами хозяйственной деятельности на стадиях разработки, подготовки продукции к производству, ее изготовления, реализации (поставки, продажи), использования (эксплуатации), хранения, транспортирования и утилизации, при выполнении работ и оказании услуг, при разработке технической документации (конструкторской, технологической, проектной, в том числе технических условий).

Продукция, в том числе импортируемая, не подлежит реализации или передаче для реализации по назначению, если она не соответствует обязательным требованиям, предусмотренным в действующих стандартах, или если продукция, подлежащая обязательной сертификации, не имеет сертификата и знака соответствия, выданных или признанных в установленном порядке уполномоченным на то органом.

В соответствии с п. 2 ст. 9 Закона РФ «О стандартизации», заказчик и исполнитель обязаны включить в договор условие о соответствии продукции, выполняемых работ и оказываемых услуг обязательным требованиям государственных стандартов.

Необходимость применения нормативных документов по стандартизации в отношении продукции (услуг), производимой на территории РФ с целью вывоза ее с территории РФ, определяется контрактом (договором), то есть в контракте может быть ссылка на стандарты РФ, национальные стандарты других стран, международные стандарты, но в любом случае эксплуатируемая продукция должна соответствовать требованиям по безопасности и экологии действующих в РФ государственных стандартов, что должно подтверждаться соответствующим сертификатом.

Государственные стандарты РФ и стандарты отраслей как официальные документы, принимаемые государственными органами управления, в соответствии с гражданским законодательством, действующим на территории РФ, к объектам

авторского права не относятся. Не являются объектами авторского права также и общероссийские классификаторы технико-экономической информации.

Стандарты предприятия, напротив, как утверждаемые (принимаемые) самими субъектами хозяйственной деятельности и общественными объединениями, являются объектами авторского права.

### **2.1.3. Участие РФ в международной стандартизации**

Госстандарт России в соответствии с Законом РФ «О стандартизации» вправе представлять РФ в международных организациях, осуществляющих деятельность по стандартизации.

Основными задачами международного сотрудничества в области стандартизации являются:

- совершенствование фонда отечественных нормативных документов по стандартизации на основе применения международных и национальных стандартов других стран и максимального использования достижений научно-технического прогресса;
- гармонизация стандартов с международными, национальными стандартами других стран;
- повышение качества отечественной продукции и ее конкурентоспособности на мировом рынке;
- разработка международных стандартов на основе отечественных стандартов на новые конкурентоспособные виды продукции и технологии;
- обеспечение единства измерений с другими странами.

Международные и региональные стандарты (при условии присоединения к ним РФ на основе международных соглашений о сотрудничестве), а также национальные стандарты других стран (при наличии соответствующих соглашений с этими странами) применяются на территории РФ в качестве государственных стандартов.

Россия является членом Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации, в который входят национальные органы по стандартизации десяти государств — участников генерального Соглашения по межгосударственной стандартизации, метрологии и сертификации: Казахстана,

Армении, Узбекистана, Азербайджана, России, Туркменистана, Беларуси, Молдовы, Украины, Грузии.

Все государственные стандарты, применявшиеся в качестве нормативных документов по стандартизации на территории бывшего СССР и не отмененные в настоящее время, являются межгосударственными стандартами и обозначаются как ГОСТ. Государственные стандарты, принятые национальными органами по стандартизации стран — участников Межгосударственного совета, содержат в аббревиатуре начальные буквы названия страны. Так, Государственный стандарт России обозначается аббревиатурой **ГОСТ Р**, Украины — **ГОСТ У**.

Межгосударственный совет принял «Порядок применения национальных и отраслевых стандартов и технических условий одного государства в другом государстве — участнике Соглашения». Согласно этому Порядку, национальные стандарты стран — участников Соглашения по решению этих стран могут утверждаться как межгосударственные и обозначаются как **ГОСТ**.

Россия является членом двух международных организаций по стандартизации — ИСО и МЭК.

В области международной стандартизации работает ряд организаций, наиболее представительной из которых является *Международная организация по стандартизации (ИСО)*, членами которой являются более 90 стран.

Международную организацию по стандартизации решено было создать на заседании Комитета по координации стандартов ООН в 1946 г.

Комитетами — членами ИСО (такое наименование принято для обозначения членов ИСО) являются национальные организации по стандартизации, которые изъявили согласие выполнять требования Устава и Правил процедуры ИСО. От каждой страны в члены ИСО может быть принята только одна национальная организация по стандартизации (во многих капиталистических странах одновременно действуют несколько национальных организаций по стандартизации — ФРГ, Франция, Италия, Бельгия, Швеция и др.).

В 1964 г. Совет ИСО принял решение о создании новой категории членов, а именно членов-корреспондентов, которыми могут быть страны, в которых не созданы национальные

организации по стандартизации (такими странами, как правило, являются развивающиеся страны).

Статус члена-корреспондента предоставляет им право в счет уплаты ограниченного взноса в бюджет ИСО получения комплекта всех издаваемых международных стандартов, а также информационной литературы ИСО.

Генеральная ассамблея является высшим руководящим органом ИСО и состоит из представителей всех национальных организаций по стандартизации — комитетов-членов.

Вся работа ИСО по разработке и согласованию проектов международных стандартов осуществляется рабочими органами ИСО: техническими комитетами (ТК), подкомитетами (ПК) и рабочими группами, которых в общей сложности насчитывается около 2500.

В случае очень широкой сферы деятельности технического комитета в рамках технических комитетов могут создаваться подкомитеты, которые проводят свою деятельность в более узких областях и в своей работе подотчетны комитетам.

Одни ТК охватывают своей деятельностью целые отрасли экономики, в то время как другие занимаются разработкой международных стандартов в сравнительно небольших областях.

Такая разномасштабность сфер деятельности технических комитетов ИСО объясняется довольно демократической процедурой создания новых комитетов и отсутствием критериев для создания ТК во взаимосвязи с объемом международной торговли в каждой отдельной области техники. Так, например, в ТК 47 «Каучук» созданы 16 ПК, в ТК 20 «Авиационные и космические аппараты» работают 12 ПК и т. д.

ИСО ежегодно разрабатывает около 350 новых, пересматривает около 200 и отменяет около 100 своих стандартов.

В среднем разработка международного стандарта в ИСО занимает 5—6 лет, однако известны случаи, когда этот срок может затягиваться до 10 лет и более.

Следует заметить, что основная часть массива разработанных стандартов ИСО распространяется на методы испытаний продукции, классификацию, терминологию и т. д. И только 20 % международных стандартов этой организации содержат технические требования к продукции.

Направленность международных стандартов на регламентацию в первую очередь требований испытаний и методов контроля качества продукции вполне объяснима, потому что сами величины технических характеристик продукции во многих случаях устанавливаются покупателем и продавцом и тесным образом связаны с ценой на эту продукцию. Применение же единых методов испытаний и контроля качества продукции позволяет получить сопоставимые результаты качества продукции, изготовленной в различных странах.

Наиболее значимой международной организацией по стандартизации после ИСО является *Международная электротехническая комиссия (МЭК)*, которая была создана в 1906 г., то есть задолго до создания ИСО.

Так же как и ИСО, Международная электротехническая комиссия разрабатывает международные стандарты. По договоренности с ИСО, деятельность МЭК распространяется на области электротехники, радиоэлектроники и связи.

Членами МЭК являются более 40 стран, в том числе все промышленно развитые страны мира и ведущие развивающиеся страны. То, что многие развивающиеся страны не принимают участия в деятельности МЭК, определяется тем, что в этих странах отсутствуют национальные отрасли промышленности, относящиеся к области деятельности МЭК.

Каждая страна представлена в МЭК своим национальным комитетом по участию в МЭК, который объединяет интересы всех отраслей промышленности данной страны.

Вся работа по разработке международных стандартов проводится в технических комитетах МЭК, которых в общей сложности насчитывается более 80.

В случае, если область деятельности технического комитета очень широкая, то в его рамках создаются подкомитеты, имеющие более ограниченную область работы.

Принимая во внимание, что МЭК создана более 90 лет назад, стандарты МЭК в достаточной мере обеспечивают продукцию электрической и радиоэлектронной отраслей промышленности стандартами. Причем многие стандарты МЭК устанавливают весь комплекс технических требований к продукции, методам ее испытаний, ее хранению, транспортировке, маркировке и т. д.

Таким образом, международные стандарты МЭК являются более приемлемыми для применения в странах-членах без их переработки по сравнению со стандартами ИСО, которые в большинстве случаев не содержат технических требований к продукции.

Рассматривая деятельность МЭК, следует остановиться на ее взаимоотношениях с ИСО, так как цель деятельности обеих организаций одинакова — разработка международных стандартов для создания условий развития международной торговли.

В соответствии с соглашением, подписанным руководителями этих двух международных организаций, четко разграничены области их деятельности. Однако в современных условиях научно-технической революции крайне трудно становится разграничить отдельные отрасли промышленности, поэтому неизбежно определенное дублирование деятельности технических органов ИСО и МЭК. Так, в ИСО создан ТК 44 «Сварка», а в МЭК действуют ТК 26 «Безопасность электросварочного оборудования», обе организации работают в области электронных вычислительных машин, охраны окружающей среды, климатических испытаний и надежности и т. д.

С целью устранения имеющихся противоречий в деятельности ИСО и МЭК разрабатываются специальные процедуры, позволяющие координировать работы соответствующих комитетов и подкомитетов ИСО и МЭК.

## **2.2. ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ В РФ**

### **2.2.1. Цели и характер сертификации**

Правовые основы сертификации в РФ заложил Закон РФ «О сертификации продукции и услуг» от 10 июня 1993 года.

**Сертификация продукции** (далее — сертификация) — это деятельность по подтверждению соответствия продукции установленным требованиям.

Сертификация осуществляется в целях:

- создания условий для деятельности предприятий, учреждений, организаций и предпринимателей на едином товарном рынке Российской Федерации, а также для участия в международном экономическом, научно-техническом сотрудничестве и международной торговле;
- содействия потребителям в компетентном выборе продукции;
- защиты потребителя от недобросовестности изготовителя (продавца, исполнителя);
- контроля безопасности продукции для окружающей среды, жизни, здоровья и имущества;
- подтверждения показателей качества продукции, заявленных изготовителем.

Объектом сертификации является продукция (работы, услуги), как отечественные, так и импортируемые, а также процессы и системы качества.

Государственную политику в области сертификации формирует и реализует Комитет РФ по стандартизации, метрологии и сертификации (Госстандарт РФ).

Сертификация может иметь обязательный и добровольный характер.

Участниками обязательной сертификации являются Госстандарт России, органы по сертификации, испытательные лаборатории (центры), изготовители (продавцы, исполнители) продукции (услуги).

По продукции, не подлежащей в соответствии с законодательными актами Российской Федерации обязательной сертификации, и по требованиям, на соответствие которым законодательными актами Российской Федерации не предусмотрено проведение обязательной сертификации, по инициативе юридических лиц и граждан может проводиться добровольная сертификация на условиях договора между заявителем и органом по сертификации.

Добровольную сертификацию вправе осуществлять любое юридическое лицо, взявшее на себя функцию органа по добровольной сертификации и зарегистрировавшее систему сертификации в Госстандарте России в установленном

Госстандартом России порядке. Органы по обязательной сертификации также вправе проводить добровольную сертификацию при соблюдении указанных условий.

Обязательная сертификация осуществляется в отношении тех товаров (работ, услуг), потребление которых может быть небезопасным для жизни, здоровья, имущества человека и окружающей среды.

Обязательная сертификация подтверждает соответствие продукции обязательным требованиям государственных стандартов и других нормативных документов (ветеринарных и санитарных норм и правил, строительных норм и правил и т. п.), в которых в соответствии с законодательством РФ установлены обязательные требования к продукции (работе, услуге).

При обязательной сертификации проверяют характеристики (показатели) продукции и используют методы испытаний, позволяющие:

- провести идентификацию продукции, в том числе проверить принадлежность к классификационной группировке, на соответствие технической документации, происхождение, принадлежность к данной партии и др.;
- полно и достоверно подтвердить соответствие продукции требованиям, направленным на обеспечение ее безопасности для жизни, здоровья и имущества граждан, окружающей среды, установленным во всех нормативных документах для этой продукции, а также другим требованиям, которые на основе законодательных актов должны проверяться при обязательной сертификации при обычных условиях ее использования, хранения и транспортирования.

Номенклатуру продукции (работ, услуг), подлежащей обязательной сертификации, определяет Госстандарт России.

Перечень продукции (работ, услуг), подлежащей обязательной сертификации, изложен в «Номенклатуре продукции и услуг (работ), в отношении которых законодательными актами РФ предусмотрена их обязательная сертификация» (Приложение к журналу «Вестник Госстандарта России» — 1988 г.).

Перечень продукции, подлежащей обязательной сертификации, включает все виды продукции, связанные с личным



потреблением их человеком. К числу услуг, подлежащих обязательной сертификации, относятся: ремонт и техническое обслуживание автотранспортных средств; услуги пассажирского транспорта; туристические и эксплуатационные услуги; услуги торговли и общественного питания; услуги парикмахерских; медицинские услуги и т. д.

### **2.2.2. Порядок проведения сертификации**

Сертификация продукции включает:

- подачу заявки на сертификацию;
- принятие решения по заявке, в том числе выбор схемы;
- проведение испытаний продукции (работ, услуг);
- оценку производства (если это предусмотрено схемой сертификации);
- анализ полученных результатов и принятие решения о выдаче (об отказе в выдаче) сертификата соответствия;
- выдачу сертификата и лицензии на применение знака соответствия;
- осуществление инспекционного контроля за сертифицированной продукцией (услугой) (если это предусмотрено схемой сертификации).

Обязательная сертификация проводится по схемам, определяемым Госстандартом России.

При выборе схемы сертификации учитываются особенности производства, испытаний, поставки и использования конкретной продукции, требуемый уровень доказательности, возможные затраты заявителя. Схемы должны быть указаны в документе, устанавливающем порядок проведения сертификации однородной продукции.

Выбор схемы сертификации должен обеспечивать необходимую доказательность сертификации, в том числе в зарубежной и международной практике.

Схему добровольной сертификации определяет заявитель и предлагает ее органу по сертификации. При обязательной сертификации схему сертификации определяет орган по сертификации.

В настоящее время Госстандарт РФ определил 11 схем сертификации продукции и 7 схем сертификации услуг.

### 2.2.3. Схемы сертификации продукции

*Схема 1* предусматривает только проведение испытаний образца продукции в аккредитованной испытательной лаборатории и выдачу сертификата.

*Схема 2* предусматривает в дополнение к схеме 1 (после выдачи сертификата на продукцию) последующий инспекционный контроль за сертифицированной продукцией путем испытаний образца, взятого у продавца, проводимый в аккредитованной испытательной лаборатории.

*Схема 2а* предусматривает:

- проведение испытаний образца продукции в аккредитованной испытательной лаборатории;
- анализ состояния производства сертифицируемой продукции (до выдачи сертификата на продукцию) с последующей выдачей заключения, которое учитывается при выдаче сертификата;
- последующий инспекционный контроль за сертифицированной продукцией путем испытаний образца, взятого у продавца, проводимый в испытательной аккредитованной лаборатории.

*Схема 3* предусматривает:

- проведение испытаний образца продукции в аккредитованной испытательной лаборатории;
- выдачу сертификата на продукцию;
- последующий инспекционный контроль за сертифицированной продукцией путем испытаний образца, взятого со склада готовой продукции изготовителя перед отправкой его потребителю, проводимый в аккредитованной испытательной лаборатории.

*Схема 3а* предусматривает:

- проведение испытаний образца продукции;
- анализ состояния производства сертифицируемой продукции (до выдачи сертификата на продукцию);
- выдачу сертификата на продукцию;
- последующий инспекционный контроль за сертифицированной продукцией путем испытаний образца, взятого со склада готовой продукции изготовителя перед отправкой его потребителю, проводимый в аккредитованной испытательной лаборатории.

*Схема 4* предусматривает:

- проведение испытаний образца продукции;
- выдачу сертификата на продукцию;
- последующий инспекционный контроль за сертифицированной продукцией путем проведения испытаний образцов, взятых как у продавца, так и у изготовителя.

*Схема 4а* предусматривает:

- проведение испытаний образца продукции;
- анализ состояния производства сертифицируемой продукции (до выдачи сертификата на продукцию);
- выдачу сертификата на продукцию;
- последующий инспекционный контроль за сертифицированной продукцией путем проведения испытаний образцов, взятых как у продавца, так и у изготовителя.

*Схема 5* предусматривает:

- проведение испытаний образца продукции;
- сертификацию производства или сертификацию систем качества изготовителя;
- выдачу сертификата на систему качества или производство;
- последующий инспекционный контроль за сертифицированной продукцией путем проведения испытания образцов, взятых у продавца и у изготовителя;
- контроль стабильности условий производства и функционирования системы качества.

*Схема 6* предусматривает проведение сертификации системы качества у изготовителя, которую выполняет аккредитованный орган.

Для продукции, произведенной изготовителем, получившим сертификат на систему качества применительно к производству данной продукции, основанием для выдачи сертификата может служить заявление — декларация изготовителя о соответствии продукции установленным требованиям.

*Схема 7* предусматривает испытание выборки образцов из партии изготовленной продукции (а не образца продукции) в аккредитованной испытательной лаборатории.

*Схема 8* предусматривает испытание каждого изготовленного образца в аккредитованной испытательной лаборатории.

#### 2.2.4. Схемы сертификации услуг

*Схема 1* предусматривает:

- оценку мастерства исполнителя работ и услуг;
- проверку результатов работ и услуг;
- контроль мастерства исполнителя работ и услуг.

*Схему 1* применяют для работ и услуг, качество и безопасность которых обусловлены мастерством исполнителя (экскурсовод, парикмахер, массажист, педагог и т. д.).

*Схема 2* предусматривает:

- оценку процесса выполнения работ, оказания услуг;
- проверку результатов работ и услуг;
- инспекционный контроль процесса выполнения работ, оказания услуг.

Процесс оценивают по оснащенности оборудованием, инструментами, средствами измерений, помещениями, материалами и т. д.; по безопасности и стабильности; по профессиональной компетентности исполнителей работ и услуг и т. д.

*Схему 2* применяют для работ и услуг, качество и безопасность которых обусловлены стабильностью процесса выполнения работ и оказания услуг (ремонт автотранспортных средств, услуги химической чистки и крашения, перевозка пассажиров, медицинские услуги, услуги общественного питания и др.).

*Схема 3* предусматривает:

- анализ состояния производства;
- проверку результатов работ и услуг;
- инспекционный контроль состояния производства.

*Схему 3* применяют при сертификации производственных услуг.

*Схема 4* предусматривает:

- оценку предприятия — исполнителя работ и услуг — на соответствие установленным требованиям государственных стандартов;
- проверку результатов работ и услуг;
- инспекционный контроль соответствия установленным требованиям.

Итогом сертификации по схеме 4 может быть присвоение предприятию определенной категории (класс ресторана, ряд ателье, звезда гостиницы и др.).

*Схема 5* предусматривает:

- оценку системы качества;
- проверку результатов работ и услуг;
- инспекционный контроль системы качества.

Оценку систем качества проводит эксперт по сертификации систем качества в соответствии с нормативными документами.

*Схему 5* применяют при сертификации потенциально опасных работ и услуг (медицинских, туристических, по перевозке пассажиров и др.).

При наличии сертификата на систему качества его учитывают при сертификации работ и услуг.

*Схема 6* предусматривает:

- рассмотрение декларации о соответствии с прилагаемыми документами, подтверждающими соответствие работ и услуг установленным требованиям (для этого проводят обследование предприятия);
- инспекционный контроль качества выполнения работ, оказания услуг.

В декларации о соответствии исполнитель работ и услуг в лице руководителя организации или индивидуального предпринимателя заявляет, что выполняемые работы и оказываемые услуги соответствуют установленным требованиям.

*Схему 6* применяют при сертификации работ и услуг, выполняемых в небольших объемах предприятиями, зарекомендовавшими себя на отечественном и мировом рынке как исполнители работ и услуг высокого уровня качества.

*Схема 7* предусматривает:

- оценку системы качества;
- рассмотрение декларации о соответствии (так же, как в схеме 6);
- инспекционный контроль системы качества.

Для проведения сертификации заявитель направляет заявку в соответствующий орган по сертификации.

Орган по сертификации рассматривает заявку и не позднее одного месяца после ее получения сообщает заявителю решение. Решение по заявке содержит все основные условия сертификации, перечень аккредитованных испытательных лабораторий, которые могут проводить испытания продукции (услуги) и перечень органов, которые могут провести

сертификацию производства или системы качества (если это предусмотрено схемой сертификации).

Испытания продукции проводятся на образцах, конструкция, состав и технология изготовления которых должны быть такими же, как у продукции, поставляемой потребителю (заказчику).

Испытания результата услуги для сертификации проводятся в испытательных лабораториях или на базе заявителя экспертами органа по сертификации с использованием его испытательного и технологического оборудования.

При положительных результатах испытаний орган по сертификации оформляет сертификат соответствия, регистрирует его в Государственном реестре.

Срок действия сертификата устанавливает орган по сертификации, но не более чем на три года.

Срок действия сертификата определяется с учетом срока действия нормативных документов на продукцию (услугу), а также срока, на который выдан сертификат на систему качества или производство.

При получении сертификата соответствия заявитель на сертификацию обязан маркировать продукцию и услугу знаком соответствия государственным стандартам.

***Знак соответствия государственным стандартам** — защищенный и зарегистрированный в установленном в РФ порядке знак, указывающий, что обеспечивается необходимая уверенность в том, что данная продукция соответствует всем требованиям конкретного государственного стандарта на продукцию.*

Маркирование продукции знаком соответствия направлено на достижение следующих целей:

- содействие повышению доверия к изготовителю, а также реализации выпускаемой им продукции на внутреннем рынке России и внешнем рынке;
- содействие потребителям в получении необходимой уверенности о соответствии предлагаемой им продукции всем требованиям, установленным государственными стандартами на эту продукцию.

Маркирование продукции знаком соответствия государственным стандартам осуществляется на добровольной основе по инициативе субъектов хозяйственной деятельности — изготовителей продукции или услуг.

Знаком соответствия государственным стандартам может маркироваться продукция, на которую имеются:

- государственные стандарты вида технических условий;
- государственные стандарты на методы контроля продукции (испытаний, измерений, анализа).

Оценку достаточности и объективности доказательств изготовителя (заявителя) о соответствии конкретной продукции государственным стандартам на эту продукцию и выдачу лицензии на применение знака соответствия государственным стандартам осуществляют территориальные органы Госстандарта России, в зоне деятельности которых находится изготовитель, по заявлению изготовителя с учетом:

- декларации изготовителя (заявителя) о соответствии продукции всем требованиям государственного стандарта (государственных стандартов) на эту продукцию;
- результатов обязательной и (или) добровольной сертификации продукции, проведенной в соответствии с законодательством Российской Федерации [далее — обязательной и (или) добровольной сертификации] на соответствие требованиям государственных стандартов;
- результатов сертификации систем управления качеством или производством или результатов анализа производства;
- результатов испытаний, проведенных при разработке и производстве продукции, и результатов государственного контроля и надзора (не более чем полугодовой давности).

Маркирование знаком соответствия осуществляется на основании лицензий, выдаваемых Госстандартом России.

Срок действия лицензий устанавливает орган по сертификации с учетом действия нормативных и технических документов на продукцию и сертификатов соответствия, выданных по результатам обязательной и (или) добровольной сертификации, а также сроков производства продукции, но не более трех лет.

Продукция (услуга), на которую выдана лицензия, маркируется знаком соответствия государственным стандартам. Знак соответствия наносят на продукцию, тару, упаковку, техническую документацию, прилагаемую к продукции (услуге).

Исполнение знака соответствия государственным стандартам должно быть одноцветным и контрастным на фоне поверхности, на которую он нанесен.

Маркирование продукции знаком соответствия государственным стандартам можно осуществлять любыми технологическими способами, обеспечивающими четкое изображение этого знака, его стойкость к внешним воздействующим факторам, а также сохраняемость изображения знака в течение всего установленного срока службы (годности) продукции.

Место нанесения знака на продукцию, тару (упаковку) и документацию устанавливает изготовитель, получивший право его применения.

При невозможности нанесения знака соответствия государственным стандартам непосредственно на продукцию (например, для газообразных, жидких и сыпучих материалов и веществ, мелких изделий) его наносят на тару или упаковку. При необходимости используют специальные технические средства, такие, как ярлыки, ленты, выполненные как встроенная часть продукции (для канатов, кабелей и т. д.).

В технической документации, прилагаемой к продукции, маркированной знаком соответствия государственным стандартам (формуляр, паспорт, инструкция по эксплуатации, этикетка и др.), указывают номера и дату выдачи лицензии.



## Глава 3

# КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА

### 3.1. КВАЛИМЕТРИЯ КАК НАУКА О КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА. ПРИНЦИПЫ КВАЛИМЕТРИИ

Управление качеством продукции предполагает действия, осуществляемые при создании, эксплуатации или потреблении продукции в целях установления и поддержания необходимого уровня ее качества.

Для того чтобы эффективно управлять качеством, необходимо уметь его количественно определять.

Оценка качества — первый и основной этап системы управления качеством на любом предприятии.

*Наука о количественных методах оценки качества называется **квалиметрией** (от лат. *qualitas* — качество и греч. *метрео* — мерять, измерять).*

Объектом исследования в квалиметрии являются общие принципы и методы оценки качества, а предметом исследования — совокупность свойств продукции человеческого труда.

#### 3.1.1. Принципы, лежащие в основе квалиметрического подхода к изучению качества

В разных странах и в разных отраслях производства предложено довольно большое количество различных методов и способов количественной оценки качества. При всем внешнем

их разнообразии можно отметить несколько существенных особенностей, присущих всем без исключения такого рода методикам. Эти особенности отражают те основные принципы, на которых базируется квалиметрия.

**Первый принцип.** В квалиметрии качество рассматривается как некоторая иерархическая совокупность свойств, причем таких свойств, которые представляют интерес для потребителя данного продукта.

Для удобства можно принять, что качество, как некоторое наиболее обобщенное, комплексное свойство продукции, рассматривается на самом низком, нулевом уровне иерархической совокупности свойств, а составляющие его менее обобщенные свойства — на более высоком, первом уровне иерархии. В свою очередь, каждое из этих свойств также может состоять из некоторого числа еще менее общих свойств, лежащих на еще более высоком, втором уровне рассмотрения, которые также могут быть разложены на менее общие свойства следующего уровня и т. д.

Возникает так называемое дерево свойств, число уровней рассмотрения которого может неограниченно возрастать. Строя иерархическую структуру свойств, желательно подняться до такого высокого уровня, на котором находятся не разлагаемые на какие-либо другие, наименее общие, так называемые простые, свойства.

В большинстве случаев простые свойства могут подвергаться различным физическим измерениям. Правила и методы таких измерений разрабатывает *метрология*.

Таким образом, первый принцип квалиметрии может быть сформулирован следующим образом:

*Свойство  $i$ -го уровня определяется соответствующими свойствами  $(i + 1)$  уровня ( $i = 0, 1, 2, \dots, t$ ).*

**Второй принцип.** Обозначим абсолютные численные показатели свойств, составляющих иерархическую структуру качества, как  $P_{ij}$ , где  $j$  — число свойств, лежащих на  $i$ -м уровне,  $j = 1, 2, \dots, n$ .

Однако абсолютные показатели сами по себе не дают возможности оценивать свойство, определить его уровень. Например, известно, что долговечность прибора составляет 1000 ч. Много это или мало? Поэтому конечным результатом квали-

метрических расчетов является не абсолютный показатель  $P_{ij}$ , а относительная оценка —  $K_{ij}$ .

Оценка  $K_{ij}$  представляет собой функцию двух абсолютных показателей — измеряемого  $P_{ij}$  и принятого за базовый  $P_{ij}$  баз.:

$$K_{ij} = f(P_{ij}; P_{ij} \text{ баз.}).$$

Таким образом, в квалиметрии могут производиться действия двух видов: измерения абсолютного показателя  $P_{ij}$  и относительное измерение (оценка) — определение относительного показателя. При этом оценка любого свойства  $K_{ij}$  зависит от выбранного базового показателя  $P_{ij}$  баз.

Второй принцип квалиметрии может быть сформулирован следующим образом:

*Измерение отдельных свойств или качества в целом должно завершаться вычислением относительного показателя (оценки) качества  $K$ .*

**Третий принцип.** Качество любого продукта труда может оцениваться двояко. Во-первых, с точки зрения каждого отдельного индивидуума. Практически это означает, что для каждого продукта имеется бесчисленное количество разных оценок качества. В этом случае, разумеется, не приходится говорить о получении каких-то обобщающих научных выводов, имеющих сколько-нибудь серьезное теоретическое значение, — теория не может учитывать мнение каждого индивидуума в отдельности.

Во-вторых, качество может оцениваться с точки зрения общественной потребности. В этом случае оценка качества будет соотноситься с общественной потребностью и будет иметь большое теоретическое и практическое значение.

Третий принцип квалиметрии можно сформулировать в таком виде:

*Оценка (относительный показатель, уровень) качества  $K$  определяется в квалиметрии с точки зрения не индивидуальной потребности человека, а с точки зрения общественной потребности, в роли которой фигурирует потребность большинства членов общества.*

**Четвертый принцип.** В квалиметрии каждое свойство качества определяется двумя числовыми параметрами — *относительным показателем  $K$  и весомостью (важностью)  $M_{ij}$ .*

**Пятый принцип.** Весомости всех свойств, находящихся на одном уровне, связаны друг с другом так, что сумма весомостей всегда остается постоянным, заранее заданным числом.

Иначе говоря, увеличение весомости одного свойства может происходить лишь за счет уменьшения весомости каких-то других свойств этого же уровня рассмотрения.

Таким образом, пятый принцип квалиметрии формулируется следующим образом:

*Сумма весомостей свойств одного уровня есть величина постоянная:*

$$\sum_{j=1}^n M_{ij} = const .$$

### 3.2. МЕТОДЫ КВАЛИМЕТРИИ

Все методы, применяемые в квалиметрии, можно разделить на две группы: *дифференциальные* и *комплексные*.

*Дифференциальные методы* применяются при оценке главного (символизирующего, единичного) качества.

Главное (единичное) качество — качество, отождествляемое с каким-то одним определяющим, доминирующим свойством, характеризующим потребительную стоимость данного продукта труда, при условии абстрагирования от всех остальных его свойств. Выбор такого свойства должен быть обусловлен и подкреплен достаточно длительной и устойчивой практикой его применения именно как синонима качества этого продукта труда. Например, по отношению к бетону главным качеством может являться прочность, для топлива — калорийность; для наручных часов — средний суточный ход (точность).

Дифференциальная оценка качества является необходимым этапом любых комплексных оценок.

*Комплексная оценка* качества может быть рассмотрена как двухэтапный процесс:

первый — оценка простых свойств;

второй — оценка сложных свойств, вплоть до качества в целом.

При выполнении каждого этапа нужно произвести ряд операций, которые перечислены в алгоритме комплексной оценки качества любого объекта (предмета или процесса).

Из схемы, представленной на рис. 2, следует, что комплексным методом качество оценивается, в отличие от дифференциального, по совокупности свойств.

### **Первый этап. Оценка простых свойств объекта**

Определение условий потребления продукта.

- 
1. Составление иерархической структурной схемы свойств объекта, необходимых и достаточных для оценки его качества (определение номенклатуры показателей).
  2. Назначение интервала изменения значений  $P_i$  ( $P_{ij} - P_{ij}$  баз.) каждого показателя.
  3. Выбор (на каждом уровне рассмотрения свойств) базовых показателей для сравнения ( $P_{ij}$  баз.).
  4. Определение вида зависимости между показателями простых свойств  $P_{ij}$  и их оценками  $K_{ij}$ .
  5. Вычисление оценок отдельных свойств  $K_{ij}$ .

### **Второй этап. Оценка сложных свойств объекта и его качества в целом**

- 
6. Выбор шкалы размерностей комплексной оценки  $K_o$  (для приведения единиц измерения отдельных свойств к одному виду).
  7. Определение способа нахождения весомостей  $M_{ij}$ , приемлемого для комплексной оценки качества  $K_o$  данного объекта.
  8. Выбор метода сведения воедино оценок отдельных свойств  $K_{ij}$  для получения комплексной оценки качества.
  9. Вычисление комплексной оценки качества объекта  $K_o$ .
- Анализ вычисленной оценки качества и принятие решения.

Рис. 2. Алгоритм комплексной оценки качества объекта

### 3.3. ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СОВОКУПНОСТИ СВОЙСТВ ИЕРАРХИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ КАЧЕСТВА

В квалиметрии качество рассматривается как некоторая иерархическая совокупность свойств, причем таких свойств, которые представляют интерес для потребителя данного продукта труда.

*Количественная характеристика свойства продукции, рассматриваемая применительно к определенным условиям ее создания и потребления, называется **показателем качества продукции**.*

*Совокупность показателей качества, образующих иерархическую структуру, называют **номенклатурой показателей качества**.*

Исходным моментом в объективной оценке качества продукции является назначение оптимальной с позиции обеспечения точности и снижения трудоемкости вычисления оценки номенклатуры показателей качества продукции (точность оценки повышается с увеличением количества свойств; с другой стороны, количество учитываемых свойств нецелесообразно увеличивать беспредельно, т. к. это увеличивает затраты труда и времени на осуществление комплексной оценки; отсюда — необходимость выбора оптимального количества необходимых для оценки показателей).

Значение номенклатуры показателей качества в оценке качества продукции обусловлено следующими соображениями. Сертификация (в виде минимально установленных законодательных требований) обеспечивает подтверждение соответствия продукции требованиям безопасности. Это, бесспорно, важный момент в оценке качества. Тем не менее можно, к примеру, выдать сертификат безопасности на коньяк, который безопасен, но коньяком не является. Но ведь качество — это то, что таковым считает потребитель продукции, а не предприятие-изготовитель, и даже государство в лице органов сертификации. А интересы потребителя простираются значительно дальше, чем просто безопасность продукции. Потребителя интересует полная характеристика качества, полный или максимальный спектр показателей, то есть полная номенклатура показателей качества. Поэтому правильный подбор показателей качества, то есть формирование оптимальной номенклатуры показателей качества для данного продукта, имеет принципиально важное значение.

Исходя из иерархической структуры свойств, обуславливающих качество продукции, номенклатуру показателей 1-го уровня можно представить в виде 13 групп свойств:

- 1) целевого назначения (функциональные) — характеризуют те свойства, которые определяют основные функции, для выполнения которых продукция предназначена;
- 2) состава, структуры или конструкции;
- 3) технологические;
- 4) экономические;
- 5) сохраняемости;
- 6) ремонтпригодности;
- 7) безотказности;
- 8) долговечности;
- 9) эргономические;
- 10) стандартизации и унификации;
- 11) патентно-правовой защиты;
- 12) транспортабельности;
- 13) эстетические.

Первые пять групп свойств применимы для оценки (определения уровня) качества любого конкретного образца продукции, остальные восемь не имеют универсальной применимости и должны учитываться в зависимости от типа оцениваемой продукции. Сферы применения неуниверсальных показателей (группы 6—13) при оценке качества продукции позволяет определить следующая классификация продукции (табл. 1).

*Таблица 1*

**Сферы применения неуниверсальных показателей при оценке качества продукции**

№ группы	Группы свойств, учитываемых при оценке качества	Виды продукции (согласно схеме 3)					
		1	2	3	4	5	6
6	Ремонтпригодность	-	-	-	-	+	+
7	Безотказность	-	-	-	+	+	+
8	Долговечность	-	-	-	+	+	+
9	Эргономические	-	-	+	+	+	+
10	Стандартизация и унификация	-	-	±	+	+	+
11	Патентно-правовая защита	-	±	+	+	+	+
12	Эстетические	±	±	+	+	+	+
13	Транспортабельность	+	+	+	+	+	-

*Примечание.* Знак «+» указывает на применяемость, а знак «-» — на неприменяемость данного вида показателей ко всем образцам продукции соответствующего вида. Сочетание «±» означает применяемость к части образцов.



Рис. 3. Классификация продукции народного хозяйства по признаку расхода по частям или расхода ресурса

### 3.4. НАЗНАЧЕНИЕ И КЛАССИФИКАЦИЯ ЭТАЛОНОВ В КВАЛИМЕТРИИ

Поскольку оценка  $K_{ij} = f(P_{ij}; P_{ij} \text{ баз.})$ , одной из важнейших задач, решаемых при комплексной оценке качества, является формирование значений базовых показателей (выбор эталона).

При этом нахождение значений базовых показателей для всех объектов должно подчиняться общему принципу, т. к. в противном случае выбор базовых показателей отдельных свойств будет носить случайный характер и оценки этих свойств не будут сопоставимы.

Эталоны различаются *по назначению и способу выражения*.

По назначению эталоны делятся:

1) на эталоны, отражающие достигнутый уровень качества лучшими отечественными и зарубежными образцами, по которым имеются достоверные данные об их качестве;

2) эталоны, отражающие перспективный отечественный или мировой уровень качества.

Лучшие отечественные и зарубежные образцы, а также перспективные образцы, как правило, применяются в качестве ба-



зовых образцов для оценки качества проектируемой продукции и обновления стандартов перспективными требованиями.

По способу выражения эталоны делятся на *реальные* и *условные*.

Реальные эталоны могут задаваться конкретными продуктами труда, а также требованиями, изложенными в стандартах и технических условиях на продукцию.

Конкретный продукт выбирается из числа отечественных или зарубежных объектов, аналогичных оцениваемому образцу по назначению и условию эксплуатации (например, часы наручные сравниваются с ручными, а не с будильниками или настенными часами).

Условные эталоны задаются идеальным, планируемым или минимально допустимым продуктом труда (то есть имеющим минимально допустимые значения показателей). Условные эталоны создаются путем анализа информации о динамике качества, требованиях потребителей, возможностях производителей и т. д.

Уровень качества идеального эталона выше, чем любого существующего образца.

Если эталон создан минимально допустимым продуктом труда, то значения его показателей являются минимально допустимыми для данного вида продукта в данный период времени.

### **3.5. СПОСОБЫ ИЗМЕРЕНИЯ АБСОЛЮТНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СВОЙСТВ КАЧЕСТВА**

Способы измерения абсолютных показателей свойств качества делятся на *метрологические* и *экспертные*.

*Метрология* — наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности.

Правовые основы обеспечения единства измерений в РФ установил Закон РФ от 27 апреля 1993 года «Об обеспечении единства измерений».

Метрология — техническая основа стандартизации и сертификации: стандартизация нормирует показатели продукции, сертификация подтверждает их соответствие установленным требованиям, а метрология обеспечивает достоверную оценку этих показателей.

Государственное управление деятельностью по обеспечению единства измерений в РФ осуществляет Комитет РФ по стандартизации, метрологии и сертификации (Госстандарт России).

Измерения в метрологии осуществляются посредством средств измерений — технических устройств, предназначенных для измерения.

По метрологическому назначению средства измерения подразделяются:

- на рабочие средства измерений, предназначенные для измерения физических величин в промышленности, сельском хозяйстве и других отраслях (электросчетчик — для измерения электрической энергии; нутромер — для измерения малых длин (диаметров отверстий); термометр — для измерения температуры; психрометр — для измерения влажности и т. д.);
- метрологические средства измерений, предназначенные для обеспечения единства измерений посредством сравнения друг с другом мер однородных величин или показаний измерительных приборов (посредством так называемой поверки средств измерения).

Таким образом, *метрологические методы* — это методы определения значений показателей качества продукции, осуществляемые посредством технических средств измерения и контроля.

Метрологические методы можно разделить на физические, химические и биологические.

Физические методы применяются для определения физических свойств продукции — плотности, коэффициента преломления, вязкости, липкости, температуры и т. д. Физические методы — это микроскопия, поляриметрия, колориметрия, спектроскопия, реология, люминесцентный анализ и др.

Химические методы применяют для определения состава и количества входящих в продукцию веществ. Химические — это методы аналитической, органической, физической и биологической химии.

Биологические методы используют для определения пищевой и биологической ценности продукции, ее усвояемости и перевариваемости, безвредности, степени обсемененности различными организмами и пр.

Экспертная оценка качества осуществляется на основе решения, принимаемого экспертами.

Экспертный метод применяют, когда невозможно или нецелесообразно, исходя из конкретных условий оценки качества продукции, применять метрологические методы.

С помощью данного метода:

- определяют номенклатуру и коэффициенты весомости показателей качества;
- выбирают базовые образцы и определяют базовые показатели;
- оценивают единичные показатели качества, которые невозможно оценить метрологическими методами (органолептические, эстетические);
- определяют комплексные показатели;
- выбирают наилучшие решения, реализуемые в управлении качеством продукции и т. д.

Процедуру экспертной оценки можно разбить на четыре этапа:

- формирование экспертной группы;
- подготовка анкет и пояснительных записок, необходимых для опроса экспертов;
- опрос экспертов;
- обработка экспертных оценок и анализ полученных результатов.

При проведении экспертной оценки должны быть учтены следующие принципы:

1) оценка квалификации экспертов, от которой в основном зависит объективность, точность и надежность экспертного метода, может быть произведена следующими способами:

- по критерию близости оценки экспертов к средней оценке группы экспертов, которая условно принимается за истинную (чем больше погрешность, тем ниже «вес» эксперта);
- по критерию качества решения специальных тестовых задач, тождественным реальным (например, тестовая задача о кратчайшей связывающей сети И.Б. Монкуса,

согласно которой эксперты должны соединить совокупность точек на плоскости таким образом, чтобы сумма длин отрезков, связывающих эти точки, была минимальной);

- по критерию воспроизводимости оценок данного эксперта во времени [несколько раз через значительные (1—2 месяца) промежутки времени], что позволяет отобрать экспертов с минимальной случайной погрешностью, которая значительно более «опасна», чем систематическая, т.к. систематическую погрешность легко выявить и, следовательно, устранить;

2) при экспертизе большого количества свойств последние должны быть представлены в виде иерархической структурной схемы таким образом, чтобы количество свойств, объединяемых в любую группу, было не больше семи, что обеспечивает удобства работы экспертов и снижает вероятность систематической ошибки;

3) с целью повышения достоверности экспертных оценок необходимо снабдить экспертов всей необходимой информацией: качественные и количественные требования потребителей к оцениваемой продукции, описание условий эксплуатации, характеристики наилучших аналогов и т. д.;

4) систематическое привлечение экспертов к экспертной оценке, что обеспечивает возможность адаптации экспертов к изучаемым процессам и обучение экспертов в процессе функционирования системы [эксперт, которому приходится систематически отвечать на один и тот же вопрос (или вопросы, близкие по своему содержанию), с каждым следующим разом будет увереннее формулировать свое мнение и суждение, с каждым разом оно будет ближе к истине];

5) необходимость четкой постановки вопросов, обеспечивающих однозначность их понимания экспертами. Например, на вопрос: «Назовите важнейшее свойство данной продукции?» — несколько экспертов могут ответить: «Надежность». Но один эксперт под надежностью понимает наработку на отказ, второй — срок службы до первого ремонта, третий — срок службы до полного физического износа и т. д.; поэтому вопрос должен быть сформулирован таким образом, чтобы получить на него четкий и однозначный ответ.

### 3.6. ЗАВИСИМОСТЬ МЕЖДУ ИЗМЕРЕНИЕМ И ОЦЕНКОЙ СВОЙСТВ В КВАЛИМЕТРИИ

Между измерением и оценкой свойств могут существовать различные виды зависимости.

В случае линейной зависимости оценка свойства является отношением абсолютных значений оцениваемого и базового показателей:

$$K_{ij} = \frac{P_{ij}}{P_{ij \text{ баз.}}} \quad \text{или} \quad K_{ij} = \frac{P_{ij \text{ баз.}}}{P_{ij}},$$

где  $P_{ij}$  и  $P_{ij \text{ баз.}}$  — абсолютные показатели измеряемого и базового свойств соответственно;

$i$  — число уровней,  $i = 0, 1, 2, \dots, m$ ;

$j$  — число свойств, лежащих на  $i$ -м уровне,  $j = 1, 2, 3, \dots, n$ ;

$K_{ij}$  — оценка свойства (относительный показатель).

При линейной зависимости любому изменению показателя соответствует пропорциональное изменение оценки.

Из формул выбирают ту, при которой увеличению относительного показателя соответствует улучшение качества объекта. Например, показатель содержания сорной примеси, то есть показатель, который нормируется как «не более», необходимо рассчитывать по второй формуле.

Если  $K_{ij} > 1$ , оцениваемый показатель превосходит базовый, и наоборот, если  $K_{ij} < 1$ .

Линейная зависимость имеет место лишь для некоторых свойств продукции и не может быть применена для многих других свойств (например, долговечности, к.п.д., температурного интервала в машиностроении и т. д.).

Примером нелинейной зависимости может служить формула:

$$K_{ij} = \frac{P_{ij} - P_{ij \text{ бр.}}}{P_{ij \text{ баз.}} - P_{ij \text{ бр.}}},$$

которая является модификацией предыдущей формулы, куда введен дополнительный параметр — показатель брака  $P_{ij \text{ бр.}}$ , за который принимается нижнее допустимое значение показателя.

Хотя внешне эта формула незначительно отличается от предыдущей формулы, однако описывает другую зависимость — нелинейную.

### 3.7. СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА В КВАЛИМЕТРИИ

Комплексная оценка качества характеризует связь между свойствами объекта и дает возможность объединить оценки отдельных свойств.

Простейшим способом расчета комплексной оценки является извлечение корня из произведения оценок свойств, то есть расчет так называемой средней геометрической:

$$Ko = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n Kij},$$

где  $n$  — количество принимаемых во внимание свойств, характеризующих качество.

В данной формуле не учитываются весомости  $Mij$  свойств объекта. Игнорирование весомости приводит к вульгаризации самого метода комплексной оценки. Поэтому, используя данную формулу, классифицируют свойства объекта таким образом, чтобы показатели данного уровня были равноценны по весомости, и, следовательно, значения их весомости можно было не включать в формулу, или применяют показатели весомости.

Простейший способ расчета комплексной оценки с учетом весомостей показателей (согласно ГОСТ 15467—79 «Управление качеством продукции. Основные понятия, термины и определения») представлен формулой, согласно которой комплексной показатель качества вычисляется методом среднего взвешенного:

$$Ko = \sum_{j=1}^n Pij \cdot Mij,$$

где  $Pij$  — абсолютный показатель свойства;  
 $Mij$  — весомость  $j$ -го свойства.

В данном случае комплексный показатель рассчитывается отдельно для базового и оцениваемого образца.

Основная расчетная формула методик, в которых используется среднегеометрическая величина оценок отдельных

свойств с учетом весомости этих свойств, может быть представлена в виде выражения:

$$Ko = \sum^{Mij} \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n Kij^{Mij}},$$

где  $Mij$  — весомость каждого свойства;  
 $Kij$  — оценка свойства.

В пользу применения средней геометрической свидетельствует тот факт, что средняя геометрическая обладает свойством обращать комплексную оценку качества в нуль, если оценка одного из показателей равна нулю.

В расчете комплексного показателя также целесообразно применение средней гармонической, которая, как и средняя геометрическая, учитывает разброс показателей вокруг среднего значения:

$$^{\circ}o = \frac{\sum_{j=1}^n Mij}{\sum_{j=1}^n \frac{Mij}{Kij}}.$$

Таким образом, *средняя гармоническая — это сумма весомостей свойств, деленная на сумму частных от деления весомости свойств на оценку этих свойств.*

Джоном Ситтигом предложен расчет комплексного показателя с позиций потребителя:

$$Vp = \sum_K \sum_J Wjk \cdot Cjp - Pp \sum_k Mk,$$

где  $Vp$  — суммарная оценка, которую потребители дают изделию  $p$ ;  
 $Wjk$  — весомость свойства  $j$ , которую придает ему потребитель  $k$ ;  
 $Cjp$  — оценка  $j$ -го свойства  $p$ -го изделия (характеристика, измеряемая по соответствующей шкале);  
 $Pp$  — цена  $p$ -го изделия;  
 $Mk$  — коэффициент, характеризующий значимость цены изделия для  $k$ -го потребителя (находится в обратной зависимости от его покупательной способности). Чем меньше  $Mk$  (чем выше покупательная способность), тем выше  $Vp$ . Минимальное значение показателя  $Mk$  равно 1.

### 3.8. СПОСОБЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕСОМОСТИ ОТДЕЛЬНЫХ СВОЙСТВ КАЧЕСТВА

Способы определения весомости свойств в квалиметрии делятся на стоимостные, вероятностные и экспертные.

Основу стоимостного способа составляет следующая посылка: весомость свойства идентична весомости денежных или трудовых затрат, необходимых для обеспечения существования  $j$ -го свойства (например, затраты на обеспечение такого свойства наручных часов, как точность хода, определяется себестоимостью пружины, искусственных камней для опор и затрат на некоторые другие детали и их обработку, то есть эти затраты можно рассчитать).

При этом весомость  $M_j$  определяется по формуле:

$$M_j = \frac{S_j}{\sum_{j=1}^n S_j},$$

где  $S_j$  — затраты, необходимые для обеспечения существования данного свойства;  
 $\sum_{j=1}^n S_j$  — сумма затрат для создания  $n$ -го количества свойств.

Вероятностный способ применяется в том случае, если имеется некоторое количество анализируемых проектов (модификаций) одного и того же продукта труда, выполненных разными проектировщиками.

Способ исходит из предположения, что приближение показателя каждого свойства к эталонному значению (самому лучшему из возможных) для важных свойств больше, чем для свойств, имеющих меньшее значение. В этом случае степень приближения к эталону может рассматриваться как мера важности (весомости) каждого свойства  $M_j$ , то есть весомость тем выше, чем больше степень приближения к эталону. Исходя из этого принципа, весомость  $M_j$  вычисляют по формуле:

$$M_j = \frac{\sum_{l=1}^r \frac{K_{jl}}{\sum_{j=1}^n K_{il}}}{r},$$



где  $l$  — достаточно большое количество анализируемых проектов одного и того же продукта труда ( $l = 1, 2, \dots, r$ ), выполненных разными проектировщиками;

$K_{il}$  — относительная оценка  $j$ -го свойства в  $l$ -м проекте, то есть оценка степени приближения в  $l$ -м проекте абсолютного показателя  $j$ -го свойства  $P_j$  к своему эталонному значению  $P_j^*$  эт.;

$n$  — количество свойств продукта труда;

$j$  — число свойств данного уровня,  $j = 1, 2, 3, \dots, n$ ;

$\sum_{j=1}^n K_{jl}$  — сумма относительных оценок всех свойств данного уровня у  $l$ -го проекта.

Экспертный способ определения весомости представлен следующими методами:

1) *метод предпочтения*. Эксперта просят пронумеровать все весомости  $M_{ij}$  в порядке их предпочтения так, чтобы весомость наименее предпочитаемого (важного) свойства получает номер 1, следующего по важности свойства — номер 2 и т. д.

Расчетная формула весомости  $j$ -го свойства (чем важнее свойство, тем больше значение весомости):

$$M_j = \frac{\sum_{l=1}^r W_{jl}}{\sum_{j=1}^n \sum_{l=1}^r W_{jl}},$$

где  $W_{il}$  — место, на которое поставлена весомость  $j$ -го свойства у  $l$ -го эксперта;  $l = 1, 2, 3, \dots, r$ ;

$j$  — количество свойств данного уровня,  $j = 1, 2, 3, \dots, n$ ;

$\sum_{l=1}^r W_{jl}$  — сумма весомостей  $j$ -го свойства у  $r$  экспертов;

$\sum_{j=1}^n \sum_{l=1}^r W_{jl}$  — сумма весомостей по всем экспертам и по всем свойствам объекта;

2) *метод ранга*. Эксперта просят оценить важность каждого свойства по шкале относительной значимости в диапазоне 1—10, причем ему разрешено по этой шкале выбирать не только целые, но и дробные числа.

Расчетная формула:

$$M_j = \frac{\sum_{l=1}^r M_{jl}}{\sum_{l=1}^r \sum_{j=1}^n M_{jl}},$$

где

$$M_{jl} = \frac{P_{jl}}{\sum_{j=1}^n P_{jl}},$$

причем  $P_{jl}$  — оценка весомости  $j$ -го свойства у  $l$ -го эксперта.

$\sum_{j=1}^n P_{jl}$  — сумма оценок весомости всех свойств у каждого эксперта;

3) *метод долей*. К эксперту предъявляется требование: оценить весомости так, чтобы сумма весомости всех свойств была равна какому-то заданному числу, чаще всего единице:

$$\sum_{j=1}^n M_j = 1.$$

Это означает, что весомость каждого отдельного свойства составляет долю общей весомости всех свойств.

## Глава 4

# МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ

### 4.1. ПРОГРЕССИВНЫЕ МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ НА ЭТАПАХ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ПРОДУКЦИИ (ЖЦП)

Любая система управления качеством основана на применении прогрессивных методов управления качеством.

Основные методы управления качеством продукции представлены следующими методами.

#### 1. *Статистические методы:*

- *статистическое регулирование технологических процессов* (корректирование значений параметров технологического процесса по результатам выборочного контроля контролируемых параметров, осуществляемое для технологического обеспечения требуемого уровня качества продукции; решение о состоянии технологического процесса принимается двух видов: «процесс налажен» и «процесс разлажен»).

- *статистический приемочный контроль* (по результатам контроля выборки принимается решение принять или отклонить продукцию).

Статистические методы достаточно полно и подробно описаны в отечественной литературе. В России еще не перевелись специалисты в академической, научной и вузовской сферах, высококвалифицированно владеющие теорией этих методов. Однако в практике наших предприятий применение находит только статистический контроль, причем не всегда

квалифицированное. Что касается применения статистического регулирования технологического процесса, то это очень редкое явление. Вместе с тем начальный этап японской революции в управлении качеством связан именно с массовым применением статистических методов. Применение статистических методов предполагает, что на предприятии имеется группа специалистов, квалифицированно владеющих этими методами.

Все остальные методы, с точки зрения применения в отечественной практике, можно отнести к экзотическим.

2. *Семь инструментов качества.* Простые в использовании методы, обеспечивающие осуществление контроля качества на рабочем месте.

3. *Групповые методы анализа и решения проблем.* В отечественной литературе нашли отражение в форме кружков качества. Заключаются в организации на предприятии групп из числа работников предприятия, занимающихся на добровольных началах проблемами управления качеством.

4. *Методы анализа причин и последствий отказов (FMEA).* Впервые были разработаны и применены в программе «Шатл». Чаще всего применяется на стадии проектирования. Суть его заключается в том, что экспертно предполагаются наиболее критические отказы изделия, возможные в эксплуатации. Оцениваются (экспертно) возможные последствия этих отказов. В зависимости от серьезности этих последствий анализируются возможные причины отказов и принимаются конструктивные и технологические решения по недопущению этих причин.

5. *Метод распределения функций качества (QFD).* Заключается в переводе требований к качеству с одного языка на другой. Например, в ходе маркетинговых исследований выясняется, что кресло водителя неудобно. Это выражено языком потребителя (водителя трактора). Он может дать некоторые дополнительные разъяснения неудобств: где-то жмет, утомительная поза и др. Этот язык потребителя неприемлем для принятия инженерных решений. Его надо перевести на язык антропометрических свойств, геометрических параметров кресла, упругости применяемых материалов и пр. Для этого существуют *специальные методы (QFD).*

6. *Метод Тагути*. Инженерно-экономический метод, при котором качество и стоимость продукции рассматривается совместно и связывается общей характеристикой, называемой *функцией потерь*. Минимизация функции потерь рассматривается как с позиций потребителя, так и с позиции производителя.

В табл. 2 представлены основные методы управления качеством и их применение в зависимости от этапа жизненного цикла продукции.

Таблица 2

**Матрица применения методов управления качеством**

Методы управления качеством	Стадии жизненного цикла продукции					
	маркетинг	проектирование	технологическая подготовка	производство	реализация	техническое обслуживание и ремонт
Статистическое регулирование технологических процессов				+		
Статистический приемочный контроль			+	+	+	
Семь инструментов качества	+	+	+	+	+	
Групповые методы анализа и решения проблем	+	+	+	+	+	+
Анализ причин и последствий отказов		+	+			
Распределение функций качества	+	+	+	+		+
Методы Тагути		+	+			

Очень важно постоянно формировать и актуализировать матрицу применяемых методов управления качеством на предприятии.

## 4.2. СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ

### 4.2.1. Статистическое регулирование технологических процессов

Статистическое регулирование технологического процесса заключается в измерении отклонения соответствующих параметров технологического процесса на протяжении некоторого промежутка времени.

Статистическое регулирование осуществляется посредством построения контрольных карт (так называемых *карт Шухарта* — по имени американского инженера, разработавшего их в 20-е годы).

Для построения контрольной карты используются следующие величины:

- $m$  — среднее значение параметра;
- $q$  — стандартное отклонение параметра;
- $n$  — объем выборки;
- $x$  — среднее значение выборки.

Например, производится расфасовка чая в упаковку по 125 г ( $m = 125$  г). Фасовочный станок работает со стандартным отклонением в 0,15 г ( $q = 0,15$  г). Через каждые полчаса производится случайная выборка объемов 5 упаковок ( $n = 5$ ).

Для построения контрольной карты необходимо, чтобы значения  $m$  и  $q$  были заранее известны. Их оценки получают по результатам расчетов среднего значения и стандартного отклонения соответствующих параметров технологического процесса на протяжении длительного промежутка времени.

Контрольная карта представляет собой график, в котором имеются верхняя и нижняя предупреждающие границы (так называемые 95 %-е границы, то есть границы, в пределах которых заключено примерно 95 % распределения выборочного среднего) и верхняя и нижняя границы регулирования.

Построение контрольной карты состоит в нанесении на график выборочных средних в соответствии с номером выборки (рис. 4).

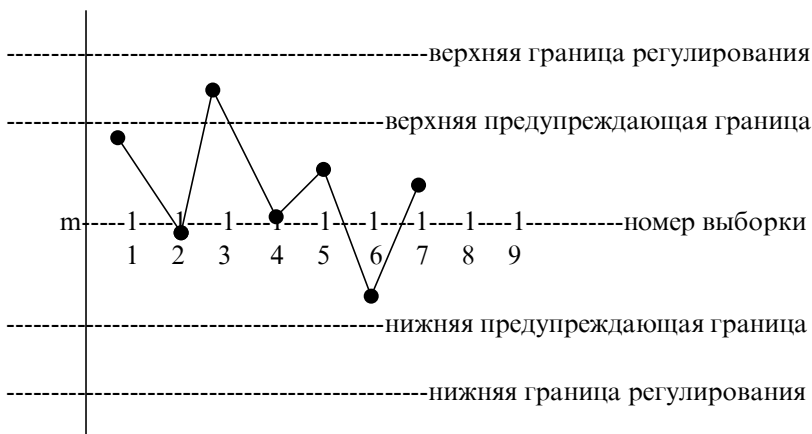


Рис. 4. Контрольная карта Шухарта выборочного среднего

Стандартная процедура использования контрольных карт состоит из следующих шагов:

1. Через равные промежутки времени проводится выборка объемом  $n$  и рассчитывается выборочное среднее.

Например, результаты четырех последовательных выборок в размере 5 упаковок чая можно представить следующим образом:

Таблица 3

Номер выборки	1	2	3	4
Вес упаковки, г	215,1	124,9	125,2	125,0
	125,3	125,0	125,1	125,0
	125,1	125,1	125,3	124,7
	124,8	124,9	125,0	125,2
	125,1	124,7	125,1	125,1
Среднее значение $\bar{x}$ , г	125,08	124,92	125,14	125,0

2. Рассчитываются предупреждающие границы и границы регулирования.

Центральная ось контрольной карты  $m = 125$  г.

Предупреждающие границы:

$$m \pm 2 \frac{q}{\sqrt{n}} = 125 \pm 2 \cdot \frac{0,15}{\sqrt{5}},$$

то есть 124,866 г и 125,134 г соответственно.

Границы регулирования:

$$m \pm 3 \frac{q}{\sqrt{n}} = 125 \pm 3 \cdot \frac{0,15}{\sqrt{5}},$$

то есть 124,80 г и 125,20 г соответственно.

3. Полученные значения выборочного среднего наносятся на контрольную карту в соответствии с номером выборки.

4. Если выборочное среднее лежит за пределами границы регулирования, производится остановка технологического процесса в целях выявления неслучайных причин вариации.

Неслучайные причины появляются как следствие каких-либо изменений в самом технологическом процессе или окружающей среде, которые можно выявить. Например: ошибка оператора при наладке станка; поломка станка; поломка заводских кондиционеров и неожиданное увеличение температуры воздуха; несоблюдение пропорций при смешивании различных ингредиентов сырья и т. д.

5.1. Если некоторое среднее значение лежит за пределами предупреждающих границ, следующая выборка производится сразу же, до момента проведения очередной выборки.

5.2. Если два последовательно полученных значения выборочных средних находятся в промежутке между предупреждающей границей и границей регулирования, предпринимаются немедленные действия по остановке процесса производства и выявлению неисправности.

6. Если точки на графике образуют явный возрастающий или убывающий тренд, предпринимаются определенные меры даже в тех случаях, когда эти точки находятся в пределах предупреждающих границ. Этот тренд может оказаться индикатором наличия неслучайных причин, например снижения параметров наладки станка.

В нашем случае среднее значение выборки 3 находится выше верхней предупреждающей границы, однако среднее значение следующей выборки находится внутри контрольных границ, и следовательно, можно предположить, что поводов для беспокойства нет. Предполагается, что выборка 4 производится сразу же после выборки 3, в которой были обнаружены некоторые отклонения параметра.



#### 4.2.2. Статистический приемочный контроль качества

По официальному определению (согласно ГОСТ 15467—79 «Управление качеством продукции»), **контроль качества продукции**— это проверка соответствия показателей качества продукции установленным требованиям.

Контроль качества продукции является одной из основных функций комплексной системы управления качеством.

По результатам контроля продукции принимается решение о ее пригодности к поставкам и (или) использованию.

Всякий контроль состоит из двух основных стадий: получение информации о фактическом состоянии продукции; сопоставление первичной информации с установленными требованиями и нормами.

Существуют следующие виды контроля качества продукции.

• *По стадиям производственного процесса* различают:

- входной контроль (контроль продукции поставщика, поступившей к потребителю или заказчику и предназначенной для использования при изготовлении продукции или реализации конечному потребителю);

- операционный контроль (контроль качества продукции или процесса во время выполнения или после завершения технологической операции);

• *По средствам контроля* различают:

- визуальный контроль;

- органолептический;

- инструментальный.

• *По возможности использования проконтролированной продукции* различают:

- разрушающий контроль;

- неразрушающий контроль.

• *По объему контролируемой продукции* различают:

- сплошной и выборочный контроль.

Сплошной контроль сложно применять в условиях массового и крупносерийного производства из-за больших экономических затрат. Кроме того, сплошной контроль в ряде случаев не может быть применен, так как в процессе контроля некоторые единицы продукции разрушаются или изменяют свои параметры. Кроме того, сплошной контроль качества продукции может привести к приемке дефектной продукции. Например, если

уровень дефектности в контролируемой партии мал, из-за монотонности повторяемых операций и вследствие утомляемости могут быть пропущены дефектные единицы продукции как годные.

Поэтому целесообразно применять выборочный контроль качества продукции, при котором по результатам контроля небольшой части продукции (выборки) можно делать обоснованные заключения о соответствии или несоответствии установленным требованиям всей совокупности продукции.

Контроль качества независимо от совершенства применяемых для этого методик предполагает прежде всего отделение дефектной продукции от качественной. Естественно, качество изделия не повышается за счет выбраковки некачественных изделий. На современном этапе развития управления качеством предприятия сосредоточивают внимание не на выявлении брака, а не его предупреждении, то есть в условиях управления качеством проблема улучшения качества решается путем предотвращения, а не обнаружения дефектов.

К числу важнейших средств предупреждения дефектов в условиях управления качеством продукции относится статистический приемочный контроль. Предупреждение дефектов осуществляется путем установления жестких требований к уровню качества продукции, сырья, материалов, комплектующих у поставщика и потребителя и проверки соответствия этим требованиям на основе методов математической статистики.

Основная задача статистического приемочного контроля — обеспечение с большой достоверностью оценки качества продукции, предъявляемой на контроль, и однозначности взаимного признания результатов оценки качества продукции между поставщиком и потребителем, осуществляемой по одним и тем же планам выборочного контроля.

Наиболее распространенной формой статистического приемочного контроля является статистический приемочный контроль по альтернативному признаку. Менее распространенной формой статистического контроля является контроль по варьирующим характеристикам (преимущество — требуется небольшой объем выборки; недостаток — для каждой контролируемой характеристики нужен отдельный план контроля, то есть если продукция проверяется по пяти характеристикам качества, необходимо иметь пять отдельных планов контроля).

Статистический приемочный контроль может быть *одноступенчатым*, *двухступенчатым* и *многоступенчатым*.

При одноступенчатом контроле решение о контролируемой партии принимается на основании проверки только одной выборки.

Введем следующие обозначения:

$n$  — объем выборки изделий;

$m$  — количество дефектных изделий выборки;

$c$  — приемочное число;

$d$  — браковочное число.

Если среди  $n$  случайно отобранных изделий число дефектных  $m$  окажется не больше приемочного числа  $c$  ( $m < c$ ), то партия принимается, в противном случае партия бракуется:

$m < c$  — партия принимается;

$m > c$  — партия бракуется.

Двухступенчатый план:

если  $m < c$  — партия принимается;

$m > d$  — партия бракуется;

$c < m < d$  — принимается решение о взятии второй выборки. Пусть  $m_1$  — количество дефектных изделий во второй выборке объемом  $n_1$ :

если  $(m + m_1) < c_1$  — партия принимается;

$(m + m_1) > c_1$  — партия бракуется по данным двух выборок.

*Многоступенчатые планы* являются продолжением двухступенчатых:

если  $m < c$  — партия принимается;

$m > d$  — партия бракуется;

$c < m < d$  — принимается решение о взятии второй выборки объемом  $n_1$ :

$(m + m_1) < c_1$  — партия принимается;

$(m + m_1) > d_1$  — партия бракуется;

$c_1 < (m + m_1) < d_1$  — принимается решение о взятии третьей выборки и т. д.

В дальнейшем контроль проводится по аналогичной схеме, исходя из установленного заранее числа шагов  $k$ :

если  $m_k < c_k$  — партия принимается;

$m_k > c_k$  — партия бракуется.

Многоступенчатые планы обеспечивают большую точность принимаемых решений, но они более сложные в организации и требуют значительных вычислений.

Как было сказано выше, главная задача статистического приемного контроля — однозначность взаимного признания результатов оценок качества продукции между поставщиком и потребителем.

Отношения между поставщиком и потребителем характеризуют приемлемый уровень качества  $g_0$  (предельно допустимое значение доли дефектных изделий в партии) и браковочный уровень качества  $g_m$  (граница для отнесения партии продукции к браку). При этом

если  $g_0 < g_m$ ;  
 $g < g_0$  — партия приемного качества;  
 $g > g_m$  — партия бракуется;  
 $g_0 < g < g_m$  — допустимое качество.

Обратимся теперь к проблеме вероятности принятия неверных решений в статистическом приемочном контроле.

*Вероятность  $\alpha$  забраковать партию с приемлемым уровнем качества  $g_0$  называют **риском поставщика**.*

*Вероятность  $\beta$  принять партию с браковочным уровнем качества  $g_m$  называют **риском потребителя**.*

Применяемая схема выборочного контроля должна быть направлена на сведение каждой из вероятностей к минимуму, то есть риск поставщика не должен превышать  $\alpha$ , а риск потребителя —  $\beta$ .

Для того чтобы выработать подходящую схему выборки, производитель и потребитель должны заключить соглашение по следующим вопросам:

1. Приемлемый уровень качества  $g_0$ .
2. Риск производителя  $\alpha$ , то есть вероятность того, что применение данной схемы ошибочно приведет к отказу от приемки партии продукции, в которой удельный вес бракованных изделий равен  $g_0$ , — партии, которую потребитель мог бы принять.
3. Допустимый (браковочный) уровень качества  $g_m$ .
4. Риск потребителя  $\beta$ , то есть вероятность того, что применение данной схемы ошибочно приведет к приемке партии продукции, удельный вес брака в которой равен  $g_m$ , — партии, от приемки которой потребитель бы отказался.

Всегда можно подобрать такой план контроля ( $n$ ,  $c$ ), который гарантировал бы значения рисков  $\alpha$  и  $\beta$  при заданном приемлемом  $g_0$  и браковочном  $g_m$  уровнях качества.

В качестве примера рассмотрим план контроля, при котором  $\alpha = 0,01$ ,  $\beta = 0,05$  при  $g_0 = 0,005$  и  $g_m = 0,02$ .

По этому плану в среднем из каждых 100 партий, имеющих засоренность не выше 0,5 %, будет забраковано не больше одной, а из каждых 100 партий, содержащих более 2 % дефектных изделий, в среднем будет принято не более 5 партий.

Для успешного применения статистических методов контроля качества необходимы соответствующие руководства и стандарты, доступные широкому кругу инженерно-технических работников.

Во многих странах распространение получил американский стандарт МИЛ-СТД-105Д. Отечественный стандарт ГОСТ 18242—72 «Качество продукции. Статистический приемочный контроль по альтернативному признаку. Одноступенчатые и двухступенчатые корректируемые планы контроля» содержат планы одноступенчатого и двухступенчатого приемочного контроля.

В основу стандарта положено понятие приемлемого уровня качества  $g_0$  при нормальном ходе производства. Вероятность  $\alpha$  забраковать партию с долей дефектных изделий равной  $g_0$  для планов стандарта уменьшается по мере возрастания объема выборки. Для большинства планов  $\alpha$  не превышает 0,05.

Чтобы иметь возможность гарантировать определенное качество выпускаемой продукции с учетом конкретных условий производства, в ГОСТ 18242—72 предусмотрены три уровня контроля:

- 1) *нормальный*, используемый в условиях стабильного производства;
- 2) *усиленный*, используемый при разладах технологического процесса;
- 3) *облегченный*, используемый при высоком качестве продукции.

Переход от нормального контроля к усиленному осуществляется в том случае, когда забракованы две из пяти последовательных партий продукции. К нормальному контролю снова переходят, если во время усиленного контроля будут приняты подряд пять партий. От нормального контроля к облегченному переходят после приемки подряд не менее 10 партий.

Усиленный контроль требует наибольших затрат на контроль, но обеспечивает лучшую защиту потребителя.

Наличие трех общих уровней контроля (нормального, усиленного и облегченного) стимулирует поставщика к повышению качества продукции.

### **4.3. ЯПОНСКИЕ «СЕМЬ ИНСТРУМЕНТОВ КАЧЕСТВА»**

Родиной статистических методов контроля качества является Япония. В 1962 году в Японии с целью расширения и углубления деятельности, связанной с управлением качеством, были организованы первые кружки качества. Для того чтобы вооружить кружки качества четкими и простыми в использовании методами статистического контроля качества (SQS), из множества статистических методов были выбраны семь наиболее эффективных и доступных для широкого круга работающих, в совокупности составляющих систему методов, полностью обеспечивающих осуществление кружками качества статистического контроля на рабочем месте. Эти методы получили название «семь инструментов качества». Это несложные для понимания и применения статистические методы: метод расслоения; графический метод — диаграмма разброса; диаграмма Парето; причинно-следственная диаграмма Исикавы; гистограммы; контрольные карты; контрольные листки.

#### **4.3.1. Диаграмма Парето**

Диаграмма Парето названа по имени итальянского экономиста Парето (1845—1923). Диаграммы Парето используют преимущественно для анализа причин брака. С помощью диаграмм Парето в удобной и наглядной форме можно представить потери от брака (число случаев брака) в зависимости от причин появления брака. В результате анализа диаграмм Парето выявляют причины брака, имеющие наибольшую долю (наибольший процентный вклад) и намечают мероприятия по их устранению. Сравнительные диаграммы Парето, построенные по данным до и после улучшения процесса, оценивают эффективность принятых мер.

Диаграмма Парето строится в виде столбчатого графика, столбики которого соответствуют отдельным факторам, являющимся причинами возникновения проблемы (рис. 5).

По оси абсцисс откладывают виды брака в виде прямоугольника (столбика), вертикальная сторона которого соответствует значению потерь от брака или числу случаев брака (левая сторона графика по оси ординат). Основания всех прямоугольников равны. Прямоугольники (дефекты) выстраивают по мере убывания сумм потерь (числа случаев). Общую сумму потерь принимаем за 100 %. На правой стороне графика по оси ординат определяют весомость каждого дефекта. Анализируют диаграмму, определяя факторы, которые являются самыми весомыми в образовании дефекта. Следовательно, результаты анализа этих дефектов должны дать максимальный эффект в улучшении качества изделий. Проводятся корректирующие мероприятия. Для изменившихся в результате корректировки условий можно построить еще одну диаграмму Парето и проверить эффективность проведенных улучшений.

Диаграмму Парето целесообразно применять вместе с причинно-следственной диаграммой.

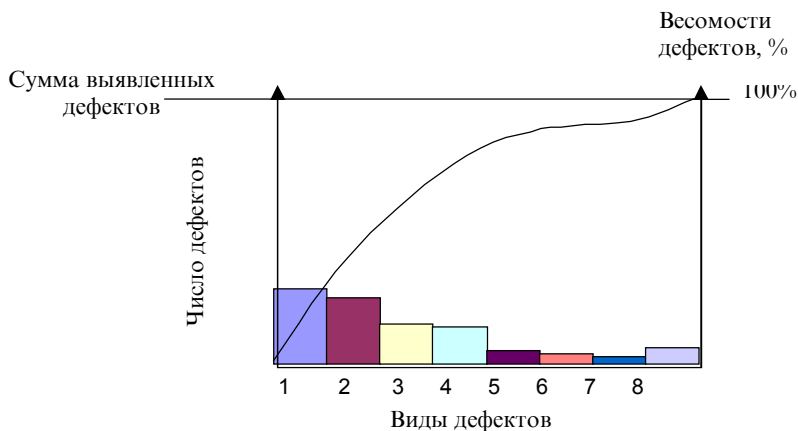


Рис. 5. Диаграмма Парето для дефектов продукции

### 4.3.2. Причинно-следственная диаграмма

Качество изделия является результатом действия системы факторов и причин, составляющих технологический процесс.

Если результат процесса, то есть качество изделий, оказался неудовлетворительным, следовательно, в системе факторов и причин, то есть в какой-то точке процесса, произошло отклонение от заданных условий.

Для устранения причин, вызвавших отклонение, необходимо дефектам (являющимся следствием) поставить в соответствие различные факторы производства (составляющие систему причин). Затем на факторы, которые оказывают отрицательное влияние на результат, необходимо оказать воздействие правильно подобранными методами и этим ввести процесс в стабильное состояние.

При этом удобно использовать так называемую причинно-следственную диаграмму (рис. 6).

Дефект, являющийся следствием, определяется различными причинами: причиной А, причиной В, причиной С и т. д., обозначенными на рисунке стрелками. Эти причины являются, в свою очередь, следствием других причин:  $A_1, A_2$  и т. д. (для причины А);  $B_1, B_2$  и т. д. (для причины В); ... и т. д. Все они также обозначены на рисунке стрелками. Вторичным причинам могут соответствовать третичные причины (например,  $A_3, A_4$ ) и т. д.

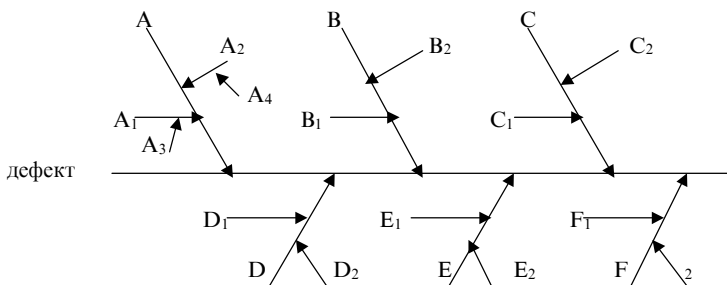


Рис. 6. Причинно-следственная диаграмма

Для составления причинно-следственной диаграммы необходимо подобрать максимальное число факторов, имеющих отношение к характеристике, которая вышла за пределы допустимых значений. В процессе анализа причин выбираются наиболее весомые и по ним разрабатываются корректирующие мероприятия.



#### 4.4. ЦЕЛИ И ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ ГРУПП КАЧЕСТВА

*Группа качества — это формирование, образованное на принципах добровольности и активизации человеческого фактора, основной задачей которого является непрерывное обучение, поиск, изучение и решение практических задач в системе управления качеством.*

Главной целью всей теоретической и практической деятельности по организации кружков качества является повышение конкурентоспособности продукции. Этой главной цели служат все конкретные цели, которые высшее руководство ставит перед членами групп:

- повышение качества продукции;
- повышение удовлетворенности работников своим трудом, улучшение морального климата среди членов рабочей группы;
- повышение производительности труда;
- обеспечение участия работников всех уровней в выработке управленческих решений;
- повышение квалификации работников;
- снижение текучести кадров и т. д.

При организации групп качества должен быть соблюден ряд принципов, сущность которых заключается в следующем:

1) *гласность о состоянии дел с качеством продукции на предприятии.* Только знание истинного положения дел с качеством на своем предприятии может пробудить активность рабочих, служащих, инженеров добровольно объединиться для решения проблем, связанных с его повышением. Информация о качестве продукции должна быть доступной для работников всех уровней;

2) *абсолютная добровольность формирования групп качества.* Тем не менее организаторам групп рекомендуется вести пропаганду кружков так, чтобы все работники поняли целесообразность участия в кружках. При этом организация групп качества может идти по двум направлениям:

- инициативные группы, как это явствует из самого определения, образуются по желанию самих работников как инициатива «снизу»;

- планово организуемые группы по предложению администрации цеха, отделения, участка и т. д. Однако во втором случае должно быть дано добровольное согласие трудящихся на участие в работе группы.

3) *оптимальный подбор членов группы*. Возможны несколько вариантов формирования состава групп:

- в состав группы входят работники разных специальностей, но обеспечивающие друг друга по технологии изготовления продукции полуфабрикатами, узлами, деталями;
- группа объединяет лиц, работающих в разных структурных подразделениях, но выполняющих одинаковые, сходные или близкие по характеру трудовые функции;
- группа бригадного типа, объединяющая мастеров, бригадиров и подчиненных ему рабочих.

Именно такие группы преобладают на японских предприятиях. Японские специалисты, занимающиеся вопросами организации кружков качества, считают целесообразным создание в пределах одной бригады или одного подразделения мини-кружков, которые будут работать над разными аспектами одной и той же проблемы;

4) *однородность и разнородность состава групп качества*.

По данному признаку группа может быть *однородной* (группа инженерно-технических работников и группа рабочих) и *разнородной* — смешанного состава. Практика показывает, что потенциал однородных по составу групп значительно выше, чем смешанных. Группы, где состав более однородный, выдают больше предложений по совершенствованию качества продукции. Эффективность работы кружков в реальном денежном выражении может быть оценена по сумме экономии, достигнутой за счет внедрения предложений. По японским оценкам, средняя экономия в год от реализации одного предложения кружка качества составляет 5000 долларов. По данным японского центра производительности, на каждого члена кружка в среднем приходится 50—60 внедренных предложений;

5) *ограниченность численного состава*. Группа качества — небольшое по численности образование. Существует так называемый «эффект Рингельмана», суть которого состоит в том, что по мере увеличения числа членов в группе происходит описываемое достаточно строгой математической зависимостью

уменьшение среднего вклада каждого участника в результат групповой деятельности. Оптимальное количество членов группы качества — 5—10 чел. (не меньше 3 и не более 12 чел.)

Решение об организации группы качества на предприятии принимает, как правило, высшее руководство. Процесс организации групп состоит из трех основных этапов: *подготовительного, этапа внедрения и этапа функционирования.*

На подготовительном этапе создается комитет по группам качества численностью от 5 до 15 человек из представителей высшего и среднего звеньев управления, инженерно-технического персонала, рабочих. Комитет определяет цели программы и вырабатывает общую политику ее внедрения, оценивает достаточность финансовых средств на ее обеспечение, а также желание персонала участвовать в работе групп.

Основная работа на подготовительном этапе — обучение организаторов собственными силами и с привлечением внешних консультантов методам управления качеством продукции и социально-психологическим методам (правилам ведения дискуссий, методам развития творческой инициативы, разрешения конфликтов и т. д.), административным процедурам (умению грамотно вести инструктаж, составлять повестку дня, организовывать работу совещания в соответствии с повесткой дня, вести протокол, оформлять результаты работы группы для представления их руководству).

На этапе внедрения в течение 4—6 месяцев заседания группы посвящены обучению методам управления качеством, в первую очередь статистическим методам контроля качества. В дальнейшем члены кружков собираются самостоятельно, без наставника, обсуждают проблемы, относящиеся к обеспечению качества своей работы, находят их решение и представляют результаты на рассмотрение руководства.

На этапе функционирования группа осуществляет работу на основе плана работы на год с разбивкой по месяцам. Число тем, одновременно разрабатываемых в группе, не должно превышать 5. Перед каждым членом кружка ставится определенная задача и в личных планах членов кружка фиксируются поэтапные сроки ее выполнения.

Считается неэффективной формулировка задач типа «добиться улучшения качества продукции», «снизить количество

брака на 1 %» и т. п. Для любой проблемы должны указываться реальные пути ее достижения, например: «Путем разработки ... приспособления».

По данным опроса, проведенного на японских фирмах, где кружки давно успешно функционируют, типовой перечень разрабатываемых тем выглядит следующим образом:

- 1) качество: исключение причин выпуска продукции низкого качества, совершенствование качества изделий, предотвращение рекламаций;
- 2) оборудование: предотвращение поломок, совершенствование инструмента, оптимизация расстановки оборудования и последовательности операций;
- 3) расходы: сокращение затрат на единицу продукции, эффективное использование рабочего времени, сокращение времени обработки;
- 4) эффективность: рост производительности труда, увеличение выпуска продукции, сокращение простоев оборудования, сокращение сроков поставки готовой продукции;
- 5) контроль и управление: совершенствование организации труда, надзор за технологическими процессами, стандартизация производственных операций;
- 6) безопасность: соблюдение правил техники безопасности, содержание в порядке рабочего времени, совершенствование производственной среды.

Важным является также вопрос о периодичности собраний кружков качества. Наиболее приемлемым является проведение собраний два раза в месяц. На японских предприятиях группы качества заседают в обеденный перерыв, после работы, в выходные дни.

## Глава 5

# ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОГРЕССИВНЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ НА ПРЕДПРИЯТИИ

### 5.1. СУЩНОСТЬ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА К УПРАВЛЕНИЮ КАЧЕСТВОМ

*Управление качеством— действия, осуществляемые при создании и эксплуатации или потреблении продукции в целях установления, обеспечения необходимого уровня ее качества.*

Сущность всякого управления заключается в выработке управляющих решений и последующей реализации предусмотренных этими решениями управляющих воздействий на определенном объекте управления. При управлении качеством продукции непосредственными объектами управления, как правило, являются процессы, от которых зависит качество продукции. Они организуются и протекают на всех стадиях жизненного цикла продукции.

Выработка управляющих решений производится на основании сопоставления информации о фактическом состоянии управляемого процесса с его характеристиками, заданными программой управления.

Основной задачей каждого предприятия является производство конкурентоспособной продукции (услуг).

В мировой практике конкурентоспособность определяется следующими основными факторами:

- соответствием качества продукции требованиям рынка и конкретного потребителя;
- совокупными затратами на эксплуатацию продукции;
- способностью предприятия осуществлять поставки в сроки, необходимые потребителю;
- репутацией предприятия на рынке, наличием и способностью представить аргументы, подтверждающие надежность предприятия как партнера.

Формируя программу повышения конкурентоспособности продукции, предприятиям следует иметь в виду все эти целевые установки.

Способность предприятия достигать свои цели, обеспечивая конкурентоспособность выпускаемой продукции, определяется действующей на предприятии системой организации производства и управления. Исторически так сложилось, что все это интегрируется в понятие «система управления качеством». Поэтому можно сказать, что сегодня конкурентная борьба предприятий — это борьба действующих на них систем управления качеством.

***Система управления качеством продукции*** — совокупность управляющих органов управления, взаимодействующих с помощью материально-технических и информационных средств при управлении качеством продукции.

Система управления качеством продукции должна предусматривать совокупность взаимоувязанных организационных, технических, экономических и социальных мероприятий по обеспечению целей управления качеством продукции.

Системный подход к вопросам управления требует рассматривать систему управления качеством продукции как неотъемлемую, а не автономную часть управления предприятием.

Изучая системное управление качеством, будем исходить из того, что основу управления качеством продукции на предприятии составляет спроектированная и обязательно документированная система управления качеством.

## 5.2. ЭВОЛЮЦИЯ СИСТЕМНОГО МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВОМ

Признаками системной организации управления качеством на предприятии является:

- 1) соответствие системы определенной концепции;
- 2) документирование системы;
- 3) охватывание системой не только организационной структуры управления предприятием, но и системы управления процессами создания продукции.

Хорошо известно, что в России организационные структуры управления, как правило, имеют иерархический характер, где управление происходит сверху вниз. Однако иерархические организационные структуры с вертикальной системой отношений «начальник — подчиненный (исполнитель)» плохо соответствует целям управления качеством. Не случайно некоторые специалисты называют такие системы кладбищем, ибо прямоугольники, изображающие элементы структуры, очень напоминают надгробные плиты.

Современная философия управления качеством уделяет большое внимание как горизонтальным процессам управления качеством (например, процессы, проходящие по линии «маркетинг — конструктор — производственный — испытатель — торговец»), так и вертикальным процессам, для которых характерно не только направление сверху вниз, но и снизу вверх. Примерами встречного (снизу вверх) вертикального управления является знаменитые кружки качества.

Примеры организационных схем управления качеством рассмотрим, изучая этапы развития системного управления качеством в XX веке.

Начало XX века характеризуется появлением массового производства и развитием процесса индустриализации.

Начальный этап системного подхода к управлению качеством связан с появлением в 1905 году системы Тейлора.

В системе Тейлора каждый отдельный исполнитель в процессе создания товара отвечал только за свою операцию и не был заинтересован в результатах общего труда.

Система устанавливала требования к качеству изделий в виде полей допусков или определенных шаблонов, настроенных

на верхнюю и нижнюю границы допусков (так называемые проходные и непроходные калибры).

Для обеспечения успешного функционирования системы Тейлора были введены первые профессионалы в области качества — инспекторы (в России — технические контролеры).

Система мотивации предусматривала штрафы за дефекты и брак, а также увольнение.

Система обучения сводилась к профессиональному обучению и обучению работать с измерительным и контрольным оборудованием.

Взаимоотношения с поставщиками и потребителями строились на основе требований, установленных в технических условиях (ТУ), выполнение которых проверялось при приемочном контроле (входном и выходном).

Все отмеченные выше особенности системы Тейлора делали ее системой управления качеством каждого отдельно взятого изделия.

**Начальный этап** развития управления качеством можно охарактеризовать так: *«Качество продукции как соответствие стандартам»*.

В 1924 году в США были изобретены статистические методы управления качеством: контрольные карты Шухарта и таблицы статистического приемочного контроля, что ознаменовало переход от управления качеством отдельно взятых изделий к управлению качеством процессов.

Системы качества усложнились в результате включения в их состав служб, разрабатывающих и использующих статистические методы.

В начальный период внедрения статистических методов последние не были ориентированы на предупреждение дефектов. Контролируя производственный процесс или конечный продукт, определяли число годных изделий по отношению к дефектным. При выявлении отклонений от заданных значений намечали соответствующие мероприятия. В процессе развития статистических методов акцент с инспекции и выявления дефектов был перенесен на их предупреждение путем выявления причин дефектов и устранения их на основе изучения процессов и управления ими.

Постепенно был осознан факт, что дефекты обходятся изготовителю тем дороже, чем позднее они выявляются. Дока-



зано, что в среднем устранение дефекта на стадии конструкторской разработки обходится в 10 раз дешевле, чем если он будет обнаружен в производстве. Стоимость устранения того же дефекта у заказчика возрастает еще в 10 раз.

Возникла новая специальность — инженер по качеству, в обязанности которого входит анализ качества и дефектов продукции, построение контрольных карт и т. п.

К профессиональному обучению добавилось обучение статистическим методам анализа, регулирования и контроля.

В отношениях поставщика и потребителя существенную роль стал играть статистический приемочный контроль.

**Второй этап** в развитии системного управления качеством можно охарактеризовать так: *«Качество продукции как соответствие стандартам и стабильность производства»*.

В 50-е годы была выдвинута концепция тотального (всеобщего) управления качеством TQC (Total Quality Control). Ее автором стал американский ученый А. Фейгенбаум.

На этом этапе появились документированные системы качества, устанавливающие ответственность и полномочия, а также взаимодействие в области качества всего руководства предприятия, а не только специалистов служб качества.

На предприятиях появилась должность менеджера по качеству.

Системы мотивации стали смещаться в сторону человеческого фактора. Было замечено, что вовлечение всех участвующих в создании конкретных ценностей в процесс выработки решения и осознанное принятие ответственности за реализацию этого решения повышают мотивацию и приводят к успеху. Материальное стимулирование уменьшилось, моральное — увеличилось. Главными мотивами качественного труда стали работа в коллективе, признание достижений коллегами и руководством, забота фирмы о будущем работника, его страхование и поддержка его семьи.

Увеличилась продолжительность профессионального обучения и переподготовки работников. Например, начиная с 70-х годов продолжительность обучения одного работника в Японии и Южной Кореи достигла одного месяца.

Системы взаимоотношений «поставщик — потребитель» начали предусматривать сертификацию продукции третьей

стороной. Повысились требования к качеству в контрактах, стали более ответственными гарантии их выполнения.

Внедрение и развитие концепции ТQC в разных странах мира осуществлялись неравномерно. Несмотря на то что основные идеи ТQC были рождены в США и Европе, лидером в развитии концепции ТQC стала Япония.

В 60-е годы начался так называемый «японский вызов».

Завоевание рынка японцы начали с оптических товаров (фотоаппаратов), продолжили этот процесс производством автомобилей, бытовой электроники, компьютеров и радиоэлектронной аппаратуры.

Поначалу попытки японцев захватить западный рынок сбыта осмеивались. Первые японские товары имели качество ниже всякой критики. Дизайн, если речь не шла о его прямом копировании (первоначально японцы действительно прибегали к прямому копированию), вызывал только насмешки. Инструкции по эксплуатации и описанию конструкций товаров были малопригодны для практического применения и часто служили объектом для шуток и карикатур, которые позволяла себе пресса.

Но уже в 70-х годах понятие «японский вызов» сменилось понятием «японская угроза». За сравнительно короткое время Япония вошла в узкий круг экономических гигантов. Японские товары достигли и превзошли уровень качества товаров экономически развитых держав. Товары внешне инновативны, имеют качество, на которое с уважением ориентируется западный мир, разнообразны по дизайну. Японские экспортные поставки приобрели грандиозный размах.

Системы ТQC развивались в Японии с большим акцентом на применение статистических методов. Сами японцы долгое время подчеркивали, что они используют подход TQSC, где *S* — *Statistikal (статистический)*.

Далее, концепция ТQC развивалась на основе вовлечения сотрудников в планирование и управление процессами и принципами «думать совместно» (посредством в первую очередь кружков качества).

Как-то известного авторитета в области управления качеством японского профессора Х. Цубаки спросили: «В чем секрет успехов в Японии в области качества — в использовании ста-

тистических методов, кружков качества или чего-то еще?». Он ответил: «Все, что вы перечислили, играет свою роль, но, пожалуй, самое главное — это прекрасно поставленная система обучения персонала как внутри, так и вне предприятия, а также особая система мотивации».

В период развития концепции ТQC в Европе стали уделять большое внимание документированию систем обеспечения качества и их регистрации или сертификации третьей (независимой) стороной. Например, в этот период был разработан британский стандарт BS 7750, устанавливавший порядок систем качества.

**Третий этап** в развитии системного управления качеством можно обозначить так: *«Качество продукции, процессов, деятельности как соответствие рыночным требованиям»*.

Следует заметить, что развитие системного, комплексного управления качеством имело место и в Советском Союзе. Здесь было рождено много отечественных систем.

Среди них: Саратовская система бездефектного изготовления продукции (БИП); Ярославская НОРМ (научная организация работ по увеличению моторесурса), созданная в Ярославском объединении «Автодизель»; Рыбинская НОТПУ (научная организация труда, производства и управления), разработанная на Рыбинском моторостроительном заводе; Горьковская система КАНАРСПИ (качество, надежность, ресурс с первых изделий).

В основу системы БИП был положен самоконтроль труда непосредственно исполнителем. Исполнитель нес ответственность за качество изготавливаемой продукции.

Система НОРМ предусматривала планомерный, систематический контроль моторесурса двигателей и циклическое его увеличение на основе повышения надежности и долговечности всех узлов и деталей, определяющих планируемый моторесурс. В системе НОРМ планирование количественного показателя качества и его реализация осуществлялась на всех стадиях жизненного цикла продукции.

Для НОТПУ характерно комплексное использование методов научной организации труда, производства и управления с постоянным совершенствованием технологии и технологического оборудования для каждого рабочего места

и для предприятия в целом. Предусматривалась количественная оценка уровня организации труда, производства и управления в рамках предприятия, цехов, участков.

Одна из лучших систем — КАНАРСПИ (качество, надежность, ресурс с первых изделий), заведомо опередившая свое время. Система включала комплекс инженерно-технических и организационных мероприятий, обеспечивающих выпуск продукции высокого качества и надежности с первых промышленных образцов. Характерными особенностями КАНАРСПИ были:

- комплексность задач обеспечения качества продукции;
- поисковый характер системы, предполагающий всемерное развитие исследований, направленных на повышение качества продукции и развитие конструкторских, технологических и испытательных служб предприятия;
- организация работ по получению объективной и своевременной информации о качестве выпускаемых изделий;
- активное участие предприятия-изготовителя и использующих продукцию организаций в совершенствовании конструкций изделий и повышении технологического уровня ее эксплуатации.

**Четвертый этап**, который можно обозначить так: *«Качество как удовлетворение требований и потребностей общества, потребителей и персонала предприятий»*, начался в 80-е годы.

В настоящее время с определенной долей условности можно выделить три уровня систем управления качеством, имеющие некоторые концептуальные различия:

- системы, соответствующие требованиям стандартов ИСО;
- общефирменные системы управления качеством (распространенная английская аббревиатура — TQM);
- системы, соответствующие критериям национальных или международных (региональных) премий по качеству.

### **5.2.1. Системы качества, соответствующие стандартам ИСО**

Управление качеством в любой системе управления включает в себя два взаимосвязанных аспекта:

- интересы предприятия;
- требования потребителя.

Предприятие должно обеспечить качество при оптимальных затратах, что предполагает эффективное использование имеющихся технологических, человеческих и материальных ресурсов.

Потребителю нужна уверенность в способности предприятия обеспечить желаемое качество продукции.

Главная целевая установка систем качества, построенных на основе стандартов ИСО, — обеспечение качества продукции, требуемого заказчиком, и предоставление ему доказательств в способности предприятия сделать это. Соответственно механизм системы, применяемые методы и средства ориентированы на эту цель.

Как и всякий стандарт, международные стандарты ИСО устанавливают требования к объекту стандартизации, в данном случае к организации систем качества на предприятии.

Внешним признаком того, имеется ли на предприятии система качества по стандартам ИСО, является сертификат на систему.

В 1987 г. Техническим комитетом Международной организации по стандартизации при участии США, Канады, ФРГ были разработаны и утверждены пять международных стандартов серии 9000 по системам качества, в которых были установлены требования к системам обеспечения качества продукции, в том числе к разработке продукции, изготовлению, к организации контроля и испытаний продукции, к ее эксплуатации, хранению и транспортированию. Международные стандарты ИСО 9000 по системам качества включают пять наименований:

1) ИСО 9000 «Общее руководство качеством и стандарты по обеспечению качества. Руководящие указания по выбору и применению».

2) ИСО 9001 «Системы качества. Модель для обеспечения качества при проектировании и/или разработке, производстве, монтаже и обслуживании».

Стандарт применяется, когда поставщиком обеспечивается выполнение специфических требований на стадиях проектирования разработки, производства, монтажа и технического обслуживания.

3) ИСО 9002 «Система качества. Модель для обеспечения качества при производстве и монтаже».

Стандарт применяется, когда поставщиком обеспечивается выполнение специфических требований на стадиях производства, монтажа и технического обслуживания.

4) ИСО 9003 «Система качества. Модели для обеспечения качества при окончательном контроле и испытаниях».

Стандарт применяется, когда поставщиком обеспечивается выполнение специфических требований на стадии окончательного контроля.

Данная ступень требований находит ограниченное применение. Многие специалисты считают неэкономичным инвестирование в систему качества на предприятиях, функционирующих по модели ИСО 9003, поскольку сама модель изначально направлена на то, чтобы выявить и отсортировать дефектную продукцию только в конце процесса производства.

5) ИСО 9004 «Общее руководство качеством и элементы системы качества. Руководящие указания».

В соответствии со стандартом ИСО жизненный цикл продукции включает 11 этапов:

1. Маркетинг.
2. Проектирование и разработка технических требований продукции.
3. Материально-техническое снабжение.
4. Подготовка и разработка производственных процессов.
5. Производство.
6. Контроль, проведение испытаний и обследований.
7. Упаковка и хранение.
8. Реализация.
9. Монтаж и эксплуатация.
10. Техническое обслуживание.
11. Утилизация.

Перечисленные этапы описывается в литературе по менеджменту в виде «петли качества».

Таким образом, стандарты ИСО серии 9000 рассматривают систему качества как совокупность организационных мероприятий по управлению качеством на каждом этапе ЖЦП.

На этапах ЖЦП система качества реализуется в трех направлениях:

- обеспечение качества (обеспечение соответствия продукции определенным требованиям на каждом этапе петли

качества, то есть это совокупность мероприятий по предупреждению различных отклонений: предупредительная замена технологической оснастки и инструмента; планово-предупредительный ремонт оборудования; техническое обслуживание; обеспечение необходимой документацией всех работников и т. д.);

- управление качеством (деятельность, связанная с управлением процессами; выявлением отклонений в продукции, производстве или системе качества; устранением недостатков и вызвавших их причин);

- улучшение качества (деятельность, направленная на повышение технического уровня продукции, качество ее изготовления, совершенствование производства; организационная форма работ по улучшению качества — группы качества, рационализаторская деятельность).

О популярности стандартов ИСО серии 9000 свидетельствует общая динамика сертификации систем качества на соответствие их требованиям. Так, по данным фирмы «Мобил», в 1993 г. в мире было сертифицировано около 50 тыс. систем качества. В 1995 г. их число возросло до 100 тыс. В настоящее время в мире сертифицированных систем около 140 тыс.

Для успешной работы предприятий на современном рынке наличие у них системы качества, соответствующей стандартам ИСО серии 9000, и сертификата на нее является, может быть, не совсем достаточным, но необходимым условием. Поэтому и в России уже имеются несколько сотен предприятий, внедривших стандарты ИСО серии 9000 и имеющих сертификаты на свои системы качества.

К сожалению, на российских предприятиях основной причиной внедрения стандартов ИСО 9000 часто является либо внешнее давление, либо желание следовать моде. Случаи же начала этой работы в результате глубоко осознанного и всесторонне продуманного решения еще крайне редки.

Следует также отметить, что ожидания предприятий часто оказываются завышенными, а еще чаще их руководители и специалисты не осознают, что внедрение систем качества — это не декоративный ремонт используемых механизмов управления, а очень серьезное изменение всего менеджмента предприятия на основе концепции всеобщего качества.

Как-то руководитель службы качества одного из предприятий спросил В.А. Лапидура, доктора технических наук, академика Академии проблем качества: «Какой нужно написать стандарт предприятия, чтобы уже имеющиеся 80 СТП по системе качества заработали?» Нет сомнений в том, что многие специалисты российских предприятий, занимающиеся внедрением тех или иных систем качества, задавались подобным вопросом. И хотя стандарты пишутся, покупаются, на них множатся подписи должностных лиц, но на самом деле многие наши даже передовые предприятия, к сожалению, не идут дальше понимания того, что качество — это контроль, что управление — это поиск виновных и наказание, как правило, невиновных, что за качество на заводе отвечает начальник ОТК, и потому главная задача — реорганизация ОТК в службу качества, возглавляемую заместителем генерального директора.

Следует признать и понять тот простой факт, что такой подход российских предприятий — следствие того, что в нашей стране не было и до сих пор еще нет реальной проблемы качества.

И действительно, до 1991 г. в нашей стране не было реальных потребителей, то есть тех, кто сам решает — покупать этот товар или нет, заключать контракт или нет, какие требования к качеству надо устанавливать и по какой цене покупать товар, соответствующий этим требованиям. И сейчас, в силу финансового кризиса, у нас нет потребителей и поставщиков, характерных для нормальной рыночной экономики, а есть «просители» и «сбыватели». Бартер, долги, отсутствие «живых денег» душат прежде всего качество.

У многих предприятий нет налаженных систем продаж (дистрибутирования), нет сети надежных дилеров, нет профессионального маркетинга. Фактически отсутствуют некоторые части петли качества или они находятся в зачаточном состоянии.

На сегодняшний день еще рано говорить о том, что экономические реформы повернули российских производителей к качеству. Однако все большее их число, предчувствуя будущее, осознают эту проблему и изучают опыт зарубежных фирм. Сильное влияние на россиян оказывают контакты с зарубежными предприятиями, в которых основной упор делается на качество.

К недостаткам системы качества по стандартам ИСО является слабо выраженная установка на экономическую эффек-



тивность производства; целевая установка на своевременность поставок просто отсутствует.

Но несмотря на то, что система не решает всех задач, необходимых для обеспечения конкурентоспособности, популярность системы лавинообразно растет, и сегодня она занимает прочное место в рыночном механизме.

И как следствие, в большинстве случаев наличие у предприятия сертификата на систему качества стало одним из основных условий его допуска к тендерам по участию в различных проектах. Широкое применение сертификата на систему качества нашло в страховом деле: так как сертификат на систему качества свидетельствует о надежности предприятия, то часто ему предоставляются льготные условия страхования.

В связи с усилением влияния общества на деятельность предприятий в области качества, в 90-е годы ИСО разработала и утвердила стандарты ИСО серии 14000, устанавливающие требования к системам менеджмента с точки зрения защиты окружающей среды и безопасности продукции.

Сертификация систем качества на соответствие стандартам ИСО 14000 становится не менее популярной, чем на соответствие стандартам ИСО 9000.

В 1990 году (1994 г. — вторая редакция) группой автомобильных предприятий (так называемой «большой тройкой» — «Дженерал Моторс», «Форд», «Крайслер»), был разработан стандарт QS 9000 «Требования к системам качества». Он базируется на стандарте ИСО 9001, но его требования усилены отраслевыми (автомобилестроительными), а также индивидуальными требованиями каждого из членов «большой тройки».

Несмотря на то что стандарт QS 9000 — это фактически отраслевой стандарт, он приобрел статус межотраслевого, а также международного стандарта. Тысячи предприятий во всем мире, в том числе не связанные с автомобилестроением, внедряют стандарт QS 9000 и ведут подготовку своих систем качества к сертификации на соответствие его требованиям.

По состоянию на 2000 год более 19 000 предприятий в мире внедрили стандарт QS 9000.

Сертификация системы качества на соответствие стандарту QS 9000 дает право и на сертификат, подтверждающий ее соответствие стандарту ИСО 9001.

По сравнению со стандартом ИСО 9001 требования стандарта QS 9000 более четкие и детальные. Стандарт QS 9000 снабжен пятью руководствами, созданными для методического обеспечения работ по созданию системы качества на основе стандарта QS 9000. Кроме того, в стандарт QS 9000 введены дополнительные элементы (например, процесс согласования производства, непрерывное усовершенствование, производственные возможности).

### **5.2.2. Общефирменные системы управления качеством**

Этой системе посвящены многие тома различных авторов. Например, одна из звезд первой величины в области управления качеством Ф. Кросби описывает свой подход к TQM в нескольких книгах «Качество не стоит затрат», «Качество без слез» и др.

Если в стандартах ИСО серии 9000 достаточно формализованное описание системы ее элементов и требований к ним концентрированно изложено на нескольких десятках страниц, то описание TQM носит более размытый характер. В этих описаниях больше философии и академичности, что усложняет практическое применение TQM.

Система TQM является комплексной системой, ориентированной на постоянное улучшение качества, минимизацию производственных затрат и поставки точно в срок. Основная философия TQM базируется на принципе «улучшению нет предела». Применительно к качеству действует целевая установка «стремление к нулю дефектов», к затратам — «стремление к нулю непроизводительных затрат», к поставкам — «точно в срок». При этом осознается, что достичь этих пределов невозможно, но к этому надо постоянно стремиться и не останавливаться на достигнутых результатах. Эта философия имеет специальный термин «постоянное улучшение качества» (*quality improvement*).

В системе TQM используются адекватные целям методы управления качеством. Одной из ключевых особенностей системы является использование коллективных форм и методов поиска, анализа и решения проблем, постоянное участие в улучшении качества всего коллектива.

В TQM существенно возрастает роль человека и обучения персонала.

Мотивация достигает состояния, когда люди настолько увлечены работой, что отказываются от части отпуска, задерживаются на работе, продолжают работать дома.

Обучение становится частью мотивации. Ибо хорошо обученный человек увереннее чувствует себя в коллективе, способен на роль лидера, имеет перспективы в карьере. Разрабатываются и используются специальные приемы развития творческих способностей работников.

Отношения к TQM в разных странах неоднозначно. В ФРГ, например, небольшие фирмы применяют такие программы, а ведущие компании принципиально против принципа «ноль дефектов». Отказ от подобных программ мотивируется тем, что «работник, не совершающий ошибок, вряд ли желателен на предприятии. Кто работает много, тот ошибается больше».

Отрицая, таким образом, реальное воплощение в жизнь принципа «ноль дефектов» и разрабатывая свои собственные программы, фирмы все же опираются на те принципы, которые можно считать общепринятыми в управлении качеством продукции. Основные из них:

- профессиональная подготовка кадров, четкое взаимодействие сотрудников (принцип «эстафетной палочки»);
- обязательное стимулирование работников;
- принцип предотвращения дефектов;
- наличие группы менеджеров по качеству, осуществляющих горизонтальное управление качеством по линии «поставщик — потребитель».

В обязанности менеджера по качеству входит обширный круг вопросов. Это и контроль за сырьем и полуфабрикатами от поставщиков, и анализ всех собранных материалов испытаний выпускаемых изделий, позволяющий сделать выводы о необходимости внесения изменений в конструкцию и технологию производства. Менеджеры обязаны проводить оценку действующей системы обеспечения качества на ее соответствие современным принципам и нормам. На менеджеров по качеству возложена и работа с потребителями: они обязаны анализировать рекламации, проводить уточнения и конкретизацию возникающих проблем и предлагать пути их решения (например,

удовлетворенность потребителя послепродажным обслуживанием и повышение его эффективности). Важным аспектом работы менеджеров по качеству является составление программ повышения качества продукции.

***Менеджер по качеству**— это профессиональный специалист, который владеет методами статистики и методикой стандартизации, основами управления, маркетингом, вопросами бухгалтерского учета, обладает значительным запасом других экономических знаний.*

### **5.2.3. Системы качества, соответствующие критериям национальных или региональных премий по качеству**

Премии по качеству как стимул создания на предприятиях эффективных систем качества широко используются в мире: премия Деминга в Японии, премия Малкольма Болдриджа в США, Европейская премия в странах Европы и др. В настоящее время более 45 стран имеют национальные премии по качеству.

В РФ 15 ноября 1996 года была официально учреждена Премия Правительства РФ в области качества.

Основной постулат Премии: Премией по качеству награждается фирма, а не ее товар, то есть предприятия оцениваются не столько по продукции, сколько по тому, как они ее производят. Таким образом, оценивается сам подход к качеству.

Критерии Премии по качеству не содержат описания системы качества, но характеризуют ее опосредованно через ряд показателей деятельности предприятия.

К критериям оценки деятельности предприятия относятся:

- удовлетворенность персонала работой и условиями для качественной работы (оценивается руководителем предприятия и персоналом);
- удовлетворенность потребителя работой предприятия и его продукцией;
- применение современных технологий и материалов, методов контроля качества и их эффективность;
- рациональность расходования ресурсов;
- результаты финансовой деятельности, увязанные с качеством, и т. д.

Оценка предприятий осуществляется посредством экспертной балльной оценки. Следует отметить, что в сумме баллов российского конкурса самая большая доля отводится характеристике удовлетворенности потребителя.

Этапы конкурса на соискание Премии выглядят следующим образом:



В процедурах конкурсантов предусмотрено несколько ступеней оценок. К экспертизе материалов по самооценке и проверке конкурсантов привлекаются специально отобранные высококвалифицированные специалисты различных профессий. Это приводит к отсеву претендентов на каждой стадии.

Положительным в таких многоступенчатых оценках является то, что специалисты предприятия встречаются с экспертами или получают заключение по материалам самооценки, что может способствовать работам по совершенствованию в области качества.

Таким образом, если даже организация, принимавшая участие в конкурсе, не стала лауреатом, то в любом случае она получает объективную оценку представленных на конкурс материалов. Оценка экспертов представляется в виде отчета, содержащего отмеченные экспертами сильные и слабые стороны деятельности организации, а также балльную оценку, которая позволит организации сопоставить свой уровень с уровнем победителей. Кроме того, участие в конкурсе позволяет привлечь внимание коллектива организации к вопросам качества, активизировать усилия по их решению.

Практика строгого отбора конкурсантов приблизительно одинакова для всех премий. В результате в странах, где есть премии в области качества, ежегодно они присуждаются лишь 2—4 предприятиям. Это естественно, так как высокий престиж премии должен соответствовать авторитету ее учредителя.

Если пойти на снижение уровня требований для финалистов конкурса, это может привести не только к потере авторитета учредителя, но и к ликвидации эффективности самооценок и работ по самосовершенствованию предприятия. Успех на всех направлениях возможен при условии, если каждый работник будет считать качество главным принципом оценки любой деятельности. Для этого он должен поверить в силу качества и ощутить выгоду от качественной работы.

Еще одной отличительной особенностью премии является то, что лауреатам вручаются призы и дипломы правительств (а не денежное поощрение). Они получают право использования символа премии в своих рекламных материалах. Такое подтверждение лидерства в области качества помогает создать имидж надежного и перспективного партнера, что полностью соответствует зарубежной практике. Для отечественных товаропроизводителей завоевание Премии по качеству очень актуально. Ведь сейчас для взаимоотношений между российскими и зарубежными партнерами характерен дефицит доверия. Предприятие же, которое побеждает в конкурсе на Российскую пре-

мию по качеству, попадает в разряд тех организаций, с которыми можно успешно сотрудничать.

Призы и дипломы лауреатам вручаются Председателем Правительства Российской Федерации, а это значит, что надежность предприятия фактически подтверждается Правительством Российской Федерации. Это создает новые возможности для заключения контрактов не только с отечественными, но и с зарубежными партнерами.

Исходя из вышесказанного, к совершенствованию системы качества на предприятии целесообразно подойти следующим образом:

- взять за основу стандарт ИСО;
- наращивать и совершенствовать систему, используя философию и подходы TQM;
- постоянно проводя самооценку по критериям премии по качеству, совершенствовать систему в стремлении сократить или ликвидировать отставание от лидеров — победителей конкурса на премию по качеству;
- формировать и постоянно актуализировать методы управления качеством на предприятии.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Азгальдов Г.Г., Райхман Э.П. О квалиметрии. М.: Изд-во стандартов, 1973. 172 с.
2. Азгальдов Г.Г. Теория и практика оценки качества товаров (основы квалиметрии). М.: Экономика, 1982. 125 с.
3. Богатырев А.А., Филипов Ю.Ю. Стандартизация статистических методов управления качеством. М.: Изд-во стандартов, 1989. 120 с.
4. Версан В.Г., Чайка И.И. Системы управления качеством продукции. М.: Изд-во стандартов, 1988. 104 с.
5. Гличев А.В. Основы управления качеством продукции. М.: Изд-во стандартов, 1988. 80 с.
6. Гличев А.В., Панов В.П., Азгальдов Г.Г. Что такое качество? М.: Экономика, 1968. 94 с.
7. Гличев А.В. Качество продукции и экономика. М.: Знание, 1968. 78 с.
8. ГОСТ Р 1.0—92. Государственная система стандартизации РФ. Основные положения.
9. ГОСТ Р 1.5—92. Государственная система стандартизации РФ. Общие требования к построению, изложению, оформлению и содержанию стандартов.
10. ГОСТ Р 1.9—95. Государственная система стандартизации РФ. Порядок маркирования продукции и услуг знаком соответствия государственным стандартам.
11. Закон РФ «О стандартизации» от 10 июня 1993 года.
12. Закон РФ «О сертификации продукции и услуг» от 10 июня 1993 года.
13. Запорожец А.М. Группы качества на промышленных предприятиях. М.: Изд-во стандартов, 1990. 37 с.
14. Измерение качества продукции. Вопросы квалиметрии / Под ред. А.В. Гличева. М.: Изд-во стандартов, 1976. 86 с.
15. Качество продукции: Экономический словарь / Под ред. Т.Н. Калиновской. М.: Экономика, 1990. 96 с.
16. Крылова Г.Д. Зарубежный опыт управления качеством. М.: Изд-во стандартов, 1990. 37 с.
17. Курицын А.Н. Управление в Японии. М.: Наука, 1988. 138 с.
18. Липидус В.А. Звезды качества // Стандарты и качество. 1997. № 7. С. 47—53.



19. Медведев А.М. Международная стандартизация и сертификация продукции. М.: Изд-во стандартов, 1989. 228 с.
20. Минин Б.А. Качество. Как его анализировать? М.: Финансы и статистика, 1989. 96 с.
21. Мхитарян В.С. Статистические методы в управлении качеством продукции. М.: Финансы и статистика, 1982. 92 с.
22. Никсон Ф. Роль руководства предприятия в обеспечении качества и надежности. М.: Изд-во стандартов, 1978. 243 с.
23. Окрепиллов В.В. Всеобщее управление качеством. СПб.: Изд-во СПбУЭФ, 1996. 176 с.
24. Саката Сиро. Практическое руководство по управлению качеством. М.: Изд-во стандартов, 1980. 58 с.
25. «Семь инструментов качества» в японской экономике. М.: Изд-во стандартов, 1988. 80 с.
26. Сертификация качества — как это делается? / Б.А. Минин, Г.Н. Сюткин, А.Г. Терехов, И.Н. Томохова. М.: Информцентр «Директор», 1996. 65 с.
27. Сертификация продукции и услуг в РФ: Правовой режим сертификации; Порядок и правила проведения сертификации; Гос. контроль и надзор. М.: Ось-89, 1996. 112 с.
28. Сиськов В.И. Экономико-статистическое исследование качества продукции. М.: Статистика, 1971. 108 с.
29. Статистические методы повышения качества / Под ред. Хитоси Кумэ. М.: Финансы и статистика, 1990. 76 с.
30. Управление качеством: Учебник для вузов / Л.Е. Басовский, В.Б. Протасов. М.: ИИЦ «Рассиана», 2000. 212 с.
31. Управление качеством: Учебник для вузов / С.Д. Ильенков, Н.Д. Ильенкова, В.С. Мхитарян и др. М.: Банки и биржи: ЮНИТИ, 1998. 199с.
32. Успешная сертификация на соответствие нормам ИСО серии 9000: Руководство по подготовке, проведению и последующей сертификации. Изд-во Eckhard Kreier. Kissing: Forum-verl. Herkert-Losebl. Ausg. 1995. 416 с.
33. Фейгенбаум А. Контроль качества продукции. М.: Изд-во стандартов, 1994. 128 с.
34. Фудзика Н. Секреты кружков качества // Кружки качества (Япония). 1989. № 4. С. 56—60.
35. Харрингтон Дж. Х. Управление качеством в американских корпорациях / Под ред. Л.А. Конарева. М.: Экономика, 1990. 272 с.
36. Чайка И.И. Конкурентная борьба предприятий — это соревнование систем управления качеством // Стандарты и качество. 1996. № 12. С. 55—59.
37. Шишкин И.Ф. Метрология, стандартизация и управление качеством: Учебник для вузов. М.: Изд-во стандартов, 1990. 284 с.
38. Шонбергер Р. Японские методы управления производством (девять простых уроков). М.: Экономика, 1988. 251 с.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	3
Глава 1. Научные основы управления качеством продукции ....	5
1.1. Экономическое содержание понятия «качество продукции» .....	5
1.2. Качество продукции как объект управления .....	10
Глава 2. Государственное управление качеством продукции в РФ .....	17
2.1. Государственная система стандартизации .....	17
2.1.1. Цели и задачи стандартизации .....	17
2.1.2. Нормативные документы по стандартизации и их применение .....	19
2.1.3. Участие РФ в международной стандартизации ....	26
2.2. Государственная система сертификации в РФ .....	30
2.2.1. Цели и характер сертификации .....	30
2.2.2. Порядок проведения сертификации .....	33
2.2.3. Схемы сертификации продукции .....	34
2.2.4. Схемы сертификации услуг .....	36
Глава 3. Количественные методы оценки качества .....	41
3.1. Квалиметрия как наука о количественной оценке качества. Принципы квалиметрии .....	41
3.1.1. Принципы, лежащие в основе квалиметрического подхода к изучению качества .....	41
3.2. Методы квалиметрии .....	44
3.3. Особенности формирования совокупности свойств иерархической структуры качества .....	46
3.4. Назначение и классификация эталонов в квалиметрии ...	48
3.5. Способы измерения абсолютных показателей свойств качества .....	49
3.6. Зависимость между измерением и оценкой свойств в квалиметрии .....	53
3.7. Способы получения комплексной оценки качества в квалиметрии .....	54
3.8. Способы определения весомости отдельных свойств качества .....	56

Глава 4.	МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ .....	59
4.1.	Прогрессивные методы управления качеством и их применения на этапах ЖЦП .....	59
4.2.	Статистические методы управления качеством .....	62
4.2.1.	Статистическое регулирование технологического процесса .....	62
4.2.2.	Статистический приемочный контроль .....	65
4.3.	Японские «семь инструментов качества» .....	70
4.3.1.	Диаграмма Парето .....	70
4.3.2.	Причинно-следственная диаграмма .....	72
4.4.	Цели и принципы организации групп качества .....	73
Глава 5.	ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОГРЕССИВНЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ НА ПРЕДПРИЯТИИ .....	77
5.1.	Сущность системного подхода к управлению качеством ....	77
5.2.	Эволюция системного менеджмента качеством .....	79
5.2.1.	Системы качества, соответствующие стандартам ИСО .....	84
5.2.2.	Общешфирменные системы управления качеством .....	90
5.2.3.	Системы качества, соответствующие критериям национальных или региональных премий по качеству .....	92
	Список литературы .....	96

Учебное издание

**Литвинова** Алла Владимировна

**УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ**

*Учебное пособие*

Главный редактор *А.В. Шестакова*  
Редактор *О.С. Кашук*  
Технический редактор *Л.В. Субботина*  
Художник *Н.Н. Захарова*

ЛР № 020406 от 12.02.97

Подписано в печать 19.03 2000г. Формат 60×84/16.  
Бумага типографская № 1. Гарнитура Таймс. Усл. печ. л. 5,81.  
Уч.-изд. л. 6,25. Тираж 100 экз. Заказ . «С» 21.

Издательство Волгоградского государственного университета.  
400062, Волгоград, ул. 2-я Продольная, 30.