

Конспект лекций по дисциплине

**УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ,
СТАНДАРТИЗАЦИЯ, СЕРТИФИКАЦИЯ**

Конспект лекций по дисциплине «Управление качеством, стандартизация, сертификация» представляет краткое содержание основных разделов и тем курса в соответствии с рабочей программой дисциплины. Здесь изложены основные понятия в области управления качеством; представлена эволюция подходов к менеджменту качества; рассмотрены методологические основы управления качеством; организационно-правовые основы стандартизации и сертификации продукции и систем качества; раскрыты особенности управления затратами на обеспечение качества; рассмотрена методология построения систем качества на основе международных стандартов ISO серии 9000.

Конспект лекций по дисциплине «Управление качеством, стандартизация, сертификация»

Введение

Проблема качества никогда не теряет своей актуальности, она – постоянна. Качество воспринимается как стратегическая задача, успешное решение которой во многом определяет стабильность российской экономики, ее место в мировом производстве и распределении.

Недооценка значения проблемы качества и необходимости систематической работы над его повышением приводит многие ключевые отрасли российской промышленности к потере своих позиций. Там, где осознана стратегическая роль качества и предпринимаются шаги по повышению конкурентоспособности продукции, появляется шанс остановить развитие кризисных явлений и стабилизировать производство. Это полностью подтверждает исторический опыт разных стран (США, Японии, Германии, стран Юго-Восточной Азии и др.) и многих зарубежных фирм, которые выходили из кризиса, направив усилия на повышение качества.

Дисциплина «Управление качеством» входит в стандарт подготовки специалистов в области экономики и менеджмента. Изучение проблем управления качеством – настоятельное требование времени, так как эти знания крайне необходимы в условиях рыночной экономики, подразумевающей наличие острой конкурентной среды производителей товаров и услуг.

Между качеством и эффективностью производства существует прямая связь. Повышение качества способствует повышению эффективности производства, приводит к снижению затрат и повышению доли рынка. Отсюда вытекает и объективная связь курса «Управление качеством» практически со всеми техническими и социально-экономическими дисциплинами, а также его непрерывное пополнение и развитие новыми знаниями о процессах управления качеством.

Курс лекций составлен в соответствии с программой учебной дисциплины «Управление качеством» и содержит системное изложение основных понятий в области качества, факторов и условий, влияющих на качество продукции, методов оценки уровня качества, принципов и подходов к управлению качеством, изложены методологические основы управления качеством, правила и процедуры сертификации продукции и систем качества в соответствии с российскими и международными стандартами, законодательные нормы по защите прав потребителей от некачественной продукции.

РАЗДЕЛ 1. КАЧЕСТВО КАК ЭКОНОМИЧЕСКАЯ КАТЕГОРИЯ И ОБЪЕКТ УПРАВЛЕНИЯ

1.1. Введение в курс

1. Предмет и задачи курса.

Одной из основных проблем, стоящих сегодня перед российскими предприятиями, является их успешная адаптация к условиям рыночной экономики. Решение этой проблемы – необходимое условие для их выживания и дальнейшего развития.

Современная рыночная экономика предъявляет принципиально иные требования к качеству выпускаемой продукции. В настоящее время выживаемость любой фирмы, ее устойчивое положение на рынке товаров и услуг определяются уровнем конкурентоспособности. В свою очередь конкурентоспособность связана с двумя показателями – уровнем цены и уровнем качества продукции. Причем второй фактор постепенно выходит на первое место. Производительность труда и экономия всех видов ресурсов уступают место качеству продукции.

Концепция национальной политики России в области качества продукции и услуг совершенно справедливо подчеркивает, что *главной задачей отечественной экономики в XXI веке является рост конкурентоспособности за счет роста качества.*

Качество – это авторитет фирмы, увеличение прибыли, ее процветание, поэтому работа по управлению качеством фирмы является важнейшим видом деятельности для всего персонала, от руководителя до конкретного исполнителя. Качество можно представить в виде пирамиды (рис. 1.1.).



Рис. 1.1. Пирамида качества

Качество продукции – важнейший показатель деятельности предприятия. Повышение качества продукции в значительной мере определяет выживаемость предприятия в условиях рынка, темпы научно-технического прогресса, рост эффективности производства, экономию всех видов ресурсов, используемых на

предприятию. Рост качества продукции – характерная тенденция работы ведущих фирм мира.

Нельзя рассматривать качество изолированно *с позиций производителя и потребителя*. Без обеспечения технико-эксплуатационных, эксплуатационных и других параметров качества, определяемых техническими условиями (ТУ), не может быть осуществлена сертификация продукции, т.е. ее оценка на соответствие требованиям.

Разнообразные физические свойства, важные для оценки качества, сконцентрированы в потребительной стоимости. Важными свойствами для оценки качества являются:

- *технический уровень*, материализующий в продукции научно-технические достижения;

- *эстетический уровень*, характеризующийся комплексом свойств, связанных с эстетическими ощущениями и взглядами;

- *эксплуатационный уровень*, связанный с технической стороной использования продукции (уход за изделием, ремонт и т. п.);

- *техническое качество* – гармоничная увязка предполагаемых и фактических потребительных свойств в эксплуатации изделия (функциональная точность, надежность, длительность срока службы).

Преобладающая часть современного мирового производства представлена производством товаров, поэтому изготовление того или иного изделия воплощает в себе как потребительную стоимость, так и стоимость товара. Следовательно, качество является комплексным понятием, отражающим эффективность всех сторон деятельности фирмы.

Усиление конкуренции требует от руководителей всех уровней целенаправленного решения проблемы повышения качества продукции и процессов ее проектирования, производства и реализации. Для достижения этих целей широко используются идеология и положения международных стандартов серии ИСО 9000. Указанные стандарты ориентированы на рыночные отношения; аккумулируют положительный опыт организации управления (менеджмента) в промышленности ведущих индустриальных держав; универсальны для применения предприятиями различных отраслей промышленности и к различным видам деятельности; признаны практически всеми развитыми странами в качестве основы для организации взаимовыгодных торгово-экономических взаимоотношений предприятий.

Внедрение стандартов серии ИСО 9000 создает базу для независимой сертификации продукции, ориентированную на подтверждение соответствующего уровня ее качества, определяющего ее конкурентные возможности. Чтобы эффективно осуществлять такую деятельность, необходимо знать, как оценивать потребительские свойства продукции, какие условия и процессы и в какой мере влияют на нее, как организовать людей и управлять работой по созданию таких условий. Отсюда *цель курса «Управление качеством, стандартизация, сертификация»* – изучение систем управления качеством, факторов, влияющих на их функционирование и развитие, показателей оценки и контроля их деятельности.

Предметом курса является изучение параметров, определяющих потребительские свойства продукции и социально-экономические и организационно-технические характеристики процессов ее создания, потребления (эксплуатации) и утилизации, а также деятельность по совершенствованию таких свойств и процессов.

Задачи курса «Управление качеством, стандартизация, сертификация»:

-определение основных понятий, характеризующих потребительские свойства продукции;

-рассмотрение критериев качества изделий и процессов;

-изучение систем управления качеством продукции (услуг);

-изучение видов и особенностей контроля качества продукции;

-анализ процессов стандартизации и сертификации продукции.

Курс «Управление качеством» охватывает широкий круг проблем и связан практически со всеми дисциплинами, которые преподают в вузах, т. к. его цель – улучшение качества социально-экономических и психологических сторон жизни людей, на что и ориентированы все предметы и науки.

Главная идея методологии обеспечения качества основана на том, что понятие «улучшение качества» должно употребляться применительно к любой сфере деятельности, поскольку качество продукции – следствие качественного выполнения всех видов работ.

Качество – не абстрактная категория, а осязаемый каждым человеком конкретный измеритель полезности, целесообразности и эффективности любого труда. Повышение качества обязательно приводит к снижению издержек (потерь) на всех этапах жизненного цикла продукции (маркетинг – разработка – производство – потребление – утилизация), а, следовательно, к снижению себестоимости, цены и повышению жизненного уровня людей.

Разработка и внедрение системы управления качеством – одна из самых важных сфер деятельности предприятий. Сегодня качество становится политической, экономической и нравственной категорией. Качество – это здоровье, деньги, уровень душевного комфорта и достоинство нации и государства.

2. Определение понятия качество.

В соответствии со стандартом ISO 9000:1994:

Качество – это совокупность характеристик объекта, относящихся к его способности удовлетворять установленные и предполагаемые потребности.

Несмотря на то, что в настоящее время действует редакция международного стандарта ISO 9000:2005, приведенное выше определение больше соответствует сути современных представлений о предмете.

При этом определение качества относится как к товарам и услугам, так и к процессам производства товаров и оказания услуг. Любая продукция / услуга должна соответствовать определенным требованиям потребителей. Качество характеризует соответствие товара этим требованиям. Свойства товара, которые

характеризуют их пригодность к выполнению определенных требований, называются признаками, характеристиками качества.

Таблица 1.

Динамика понятий качества (на примерах)

Автор	Формулировка определения качества
Аристотель (III в. до н. э.)	<ul style="list-style-type: none"> ●Различие между предметами ●Дифференциация по признаку «хороший – плохой»
Гегель (XIX в. н. э.)	<ul style="list-style-type: none"> ●Качество есть в первую очередь тождественная с бытием определенность, так что нечто перестает быть тем, что оно есть, когда оно теряет свое качество
Китайская версия	<ul style="list-style-type: none"> ●Иероглиф, обозначающий качество, состоит из двух элементов – «равновесие» и «деньги» (качество = равновесие + деньги), следовательно, качество тождественно понятию «высококласный», «дорогой»
Шухарт (1931 г.)	<ul style="list-style-type: none"> ●Качество имеет два аспекта: <ul style="list-style-type: none"> - объективные физические характеристики; - субъективная сторона: насколько вещь «хороша»
Исикава К. (1950 г.)	<ul style="list-style-type: none"> ●Качество – свойство, реально удовлетворяющее потребителей
Джуран Дж. М. (1970 г.)	<ul style="list-style-type: none"> ●Пригодность для использования (соответствие назначению) ●Субъективная сторона: качество есть степень удовлетворения потребителя (для реализации качества производитель должен узнать требования потребителя и сделать свою продукцию такой, чтобы она удовлетворяла этим требованиям)
ГОСТ 15467-79	<ul style="list-style-type: none"> ●Качество продукции – совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением
Международный стандарт ИСО 8402-86	<ul style="list-style-type: none"> ●Качество – совокупность свойств и характеристик продукции или услуг, которые придают им способность удовлетворять обусловленные или предполагаемые потребности

В своей жизни и деятельности человек повсюду имеет дело с созданным его разумом и руками вещественным миром, который при всём своём бесконечном многообразии обладает единой общностью, имя которой – качество продукции.

Качество продукции представляет собой материальную основу удовлетворения как производственных, так и личных потребностей людей, и этим определяется его уникальная общественная, экономическая и социальная значимость. Чем выше качество продукции, тем большим богатством обладает общество и тем большими материальными возможностями оно располагает для своего дальнейшего прогресса.

3. Многоаспектность качества

Качество – сложная, многоаспектная и одновременно универсальная категория объекта. В зависимости от целей использования и назначения можно выделить следующие аспекты качества: философский, социальный, технический, экономический, правовой.

С *философских позиций* качество означает существенную определенность рассматриваемого объекта, благодаря которой он становится специфическим и отличается от другого объекта. Категория качества выражает соответствующую степень познания человеком объективной реальности.

Социальный аспект качества объекта связан с субъективным отношением потребителей к данному объекту. Этот субъективный взгляд на качество зависит от многих факторов, к которым относятся не только физиологические особенности субъекта, но и социальные: уровень культуры, уровень доходов, положение в обществе и др. Социальный аспект качества гораздо больше, чем другие аспекты, объясняет наличие большого числа сегментов рынка товара.

Технический аспект качества обусловлен количественными значениями и изменениями определенных показателей объекта, которые в совокупности придают ему качественный характер. В отличие от философского аспекта технические показатели качества позволяют объективно сравнивать характеристики качества разных объектов и выбирать (по показателям) более качественный объект.

Экономический аспект качества характеризует потребительскую стоимость объекта. Потребительская оценка качества решается в конструктивном противоборстве между экономической и технической сторонами качества. Это противоречие с философской точки зрения определяет одновременно неразрывное единство между экономической и технической стороной качества (одна без другой не может существовать).

Однако экономический аспект качества является решающим среди других, и исследования других аспектов будут иметь практическое значение только в том случае, если они будут осуществляться на экономической основе. Поэтому решение проблемы обеспечения качества продукции требует чёткого представления о качестве как предмете экономической науки.

Правовой аспект качества характеризуется нормативным отражением качества в стандартах и нормативах, то есть имеет место такая совокупность свойств и показателей качества объекта, ниже которой нельзя опуститься при изготовлении или использовании объекта.

Обобщая рассмотренные аспекты качества продукции, ГОСТ 15467-79 дает ему следующее определение: «**Качество продукции** – это совокупность свойств продукции, обуславливающих её пригодность удовлетворять определённые потребности в соответствии с её назначением».

Определение качества как совокупности свойств продукта, направленных на удовлетворение определённых потребностей, можно отнести и к потребительской стоимости.

Потребительная стоимость представляет собой целостную совокупность свойств продукта, благодаря которым он способен удовлетворять ту или иную человеческую потребность, т.е. определяет **полезность** данного продукта, а категория **качества** означает **степень**, в которой данная потребительная стоимость способна удовлетворять ту или иную потребность, т.е. выражает **меру полезности** данной потребительной стоимости.

Другими словами, потребительная стоимость выражает вообще полезность вещи, а качество означает меру, в какой она объективно способна удовлетворять конкретные потребности.

Такому пониманию качества соответствует определение, даваемое международным стандартом ИСО 9000-2005: «*Качество – степень соответствия присущих характеристик требованиям*».

4. Конкурентоспособность, качество и себестоимость

Конкурентоспособность – свойство объектов, характеризующее степень удовлетворения конкретной потребности по сравнению с лучшими аналогичными товарами, представленными на данном рынке. Товаром может быть не только продукция, но и техническая документация, технология, информация, рабочая сила и т.д.

Качество является одним из важнейших свойств продукции, поэтому оно также участвует в конкуренции представленных на рынке товаров.

Конкурентоспособность товара есть понятие вероятностное, и при одинаковых ценах на товары аналогичного назначения конкуренция между ними идет практически только по уровню качества. Но не объективного, фактического качества, а того качества, которое сложилось у покупателя в результате всех своих ощущений, в том числе под действием рекламы, моды, мнения знакомых, личности продавца и т.д.

Конкурентоспособность предприятия на рынке выражается через качество и цену.

Внутри предприятия конкурентоспособность выражается через качество и себестоимость продукции.

5. Управление качеством как фактор успеха предприятия в конкурентной борьбе

Рыночная экономика включает конкуренцию между субъектами и объектами рынка. *Под конкуренцией понимают* соперничество между отдельными лицами или хозяйственными единицами, заинтересованными в достижении одной и той же цели на каком-либо поприще.

С конкуренцией тесно связано и понятие конкурентоспособности.

Конкурентоспособность – способность выдерживать конкуренцию, противостоять ей. При этом понятие конкурентоспособности применяют как к товарам (услугам), так и к предприятиям, фирмам и другим организациям.

Конкурентоспособность товара – это его относительная характеристика, которая отражает отличие данного товара от товара конкурента, во-первых, по степени соответствия одной и той же общественной потребности, а во-вторых, по затратам на

удовлетворение этой потребности. Под затратами понимается цена потребления, включающая издержки покупателя, связанные с приобретением товара, и все расходы, возникающие при его потреблении или использовании.

Конкурентоспособность товара характеризуется тремя группами показателей:

- *полезностью* (качество, эффект от использования и т.п.);

- *определяющими затратами потребителя* при удовлетворении его потребностей посредством данного изделия (затраты на приобретение, использование, техническое обслуживание, ремонт, утилизацию и т.п.);

- *конкурентоспособностью предложения* (способ продвижения продукции на рынок, условия поставки и платежа, каналы сбыта, сервисное обслуживание и т.д.).

Параметры конкурентоспособности продукции (рис. 1.2) подразделяются на

- *нормативные* (соответствие товара стандартам, техническим условиям, законодательству),

- *технические* (технологические свойства товара, определяющие область его применения, надежность, долговечность, мощность и т.д.),

- *экономические* (уровень расходов покупателя на приобретение, потребление и утилизацию товара, т.е. цена потребления),

- *организационные* (система скидок, комплектность поставок, сроки и условия поставок и пр.).



Рис. 1.2. Параметры конкурентоспособности продукции

Конкурентоспособность производителя – это его способность сохранять и расширять рынки сбыта за счет целенаправленной деятельности как по отношению к качественным характеристикам продукции, так и по отношению к производителям-конкурентам. Обеспечению конкурентоспособности предприятия подчинены все решения, связанные с выходом на новые рынки сбыта, реорганизацией организационной структуры, модификацией и освоением новых видов продукции, изменением объемов ее выпуска, сменой основных производственных фондов, изменением хозяйственных связей и маркетинговой политикой.

Категории **«конкурентоспособность товара»** и **«конкурентоспособность производителя»** *взаимозависимы*. Предприятие не может быть конкурентоспособным, если его товар не имеет сбыта. Однако конкурентоспособность товара не решающий фактор в конкурентоспособности предприятия

Будучи тесно взаимосвязанными, категории конкурентоспособности товара и предприятия имеют и существенные различия:

1) конкурентоспособность продукции оценивается и исследуется во временном интервале, соответствующем жизненному циклу товара, а в основе исследования конкурентоспособности предприятия лежит более длительный отрезок времени, соответствующий периоду функционирования предприятия;

2) конкурентоспособность продукции рассматривается применительно к каждому ее виду, а конкурентоспособность предприятия охватывает всю изменяющуюся номенклатуру выпускаемой продукции и его производственно-технический потенциал;

3) анализ уровня конкурентоспособности предприятия осуществляется им самим, а оценка конкурентоспособности товара – прерогатива потребителя.

По своей структуре конкурентоспособность предприятия значительно сложнее конкурентоспособности продукции, поскольку объект ее приложения – вся производственно-экономическая деятельность предприятия.

Конкурентоспособность предприятия определяется действием комплекса **факторов внешней и внутренней** среды его жизнедеятельности.

К факторам **внешней** среды могут быть отнесены:

- уровень государственного регулирования и развития экономики страны обитания (налогообложение, кредитно-финансовая и банковская система, законодательное обеспечение бизнеса, система внешнеэкономических связей и т.д.);

- система коммуникаций;

- организация входных материальных потоков;

- факторы, определяющие потребление продукции (емкость рынка, требования потребителя к качеству продукции и т.д.).

Факторы **внутренней** среды предприятия характеризуют следующие внутрипроизводственные показатели:

-технический уровень производства (состояние и уровень использования производственных мощностей);

- технология;
- организация производства и управления;
- система формирования спроса и стимулирования и т.д.

Конкурентоспособность предприятия может оцениваться путем сопоставления конкретных позиций нескольких предприятий на одном и том же рынке по таким параметрам, как: способность к адаптации в изменяющихся условиях конкуренции, технология, разрешающая способность оборудования, знания и практический опыт персонала, система управления, маркетинговая политика, имидж и коммуникации. Речь идет о комплексе интеллектуальных, технико-технологических и организационно-экономических характеристик, определяющих успех предприятия на рынке.

1.2. Качество как объект управления

В МС ИСО 8402:86: «Качество – это совокупность характеристик объекта, относящихся к его способности удовлетворять установленные и предполагаемые потребности».

В этом определении выделим термины: «объект», «характеристика», «потребность».

Объект – то, что может быть индивидуально описано и рассмотрено. Объектом, в частности, может быть:

- любой вид деятельности (научная, производственная, общественная и т.д.) или процесс;
- продукция (технические средства, программные средства, перерабатываемые материалы, услуги);
- организация, система или отдельное лицо;
- любая комбинация из перечисленных объектов.

К объекту предъявляются требования, чтобы определиться в его качестве, которые могут выдвигаться и потребителем, и заказчиком, и документацией (например, стандартом).

Под **характеристикой** понимается отличительное свойство объекта. Характеристиками могут быть показатели качества, а также любые физические, органолептические, эргономические или функциональные свойства объекта.

Потребность – это состояние неудовлетворенности требований организма, личности, предприятия или общества, необходимых для его нормального функционирования. С повышением уровня жизни возрастает степень неудовлетворенности потребителя качеством выпускаемой продукции, а следовательно, и возрастает степень его требований к новой продукции, которая должна быть более качественной.

1. Качество продукции

Продукция – это материализованный результат процесса трудовой деятельности, обладающий полезными свойствами, полученный в определенном месте за определенный интервал времени и предназначенный для использования

потребителями в целях удовлетворения их потребностей как общественного, так и личного характера.

Свойство продукции – это объективная особенность продукции, которая может проявляться при ее создании, эксплуатации или потреблении.

Качество продукции – это совокупность свойств продукции, обуславливающая ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением.

2. Система управления качеством продукции

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

Целью управления является достижение требуемого уровня качества продукции.

Сущность всякого управления заключается в выработке управляющих решений и последующей реализации предусмотренных этими решениями управляющих воздействий на определенном объекте управления.

Под **управлением качеством продукции** следует понимать установление, обеспечение и поддержание оптимального уровня качества продукции при ее разработке, изготовлении, хранении, транспортировке, эксплуатации и потреблении.

При управлении качеством продукции непосредственными **объектами управления** являются процессы, от которых зависит качество продукции.

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

Управляющие воздействия должны быть направлены на сохранение фактического состояния управляемого процесса или на корректирование этого состояния.

Процессы управления в системе управления качеством в общем виде подразделяются на 2 группы:

1) переводящие систему производства на более высокий уровень, т.е. обеспечивающие создание и освоение продукции более высокого технического уровня и качества

2) поддерживающие систему производства в устойчивом состоянии и обеспечивающие выпуск освоенной продукции запланированного уровня качества.

Процесс управления качеством продукции в соответствии с общей теорией управления состоит из следующих операций:

- разработка программы управления, планирование повышения качества продукции;

- получение и анализ информации о состоянии любого объекта (изделия, процесса), влияющего на качество продукции;

- принятие решения по управлению качеством продукции и подготовка воздействия на объект;
- выдача управляющего воздействия;
- получение и анализ информации об изменениях в качестве объекта, которые были вызваны управляющими воздействиями.

В системе управления качеством продукции реализуется **принцип обратной связи**.

3. Схема механизма управления качеством продукции

Принципиальная схема механизма управления качеством продукции приведена на рис. 1.3:



Рис.1.3. Принципиальная схема механизма управления качеством продукции

Под фактором повышения качества продукции понимается причина, конкретная движущая сила процесса создания продукции, способная улучшить один или несколько показателей качества продукции.

Под условием повышения качества продукции понимаются обстоятельства, обстановка, среда, в которых действует фактор.

Под мероприятием повышения качества продукции понимается действие или сумма действий, изменяющих фактор или условия, в которых действует фактор.

4. Классификация факторов, влияющих на качество продукции

Факторы, влияющие на качество продукции:

1. Технические:

- вид изготавливаемой продукции и серийность ее производства;
- состояние технической документации;
- качество технологического оборудования, оснастки, инструмента;
- состояние испытательного оборудования;
- качество средств измерений и контроля;
- качество исходных материалов, сырья, комплектующих.

2. Организационные:

- обеспеченность материалами, сырьем;
- техническое обслуживание оборудования, оснастки;
- планомерность и ритмичность работы;
- организация работ с поставщиками;
- организация информационного обеспечения;
- научная организация труда, культура производства;
- организация питания и отдыха.

3. Экономические:

- формы оплаты труда;
- величина заработной платы;
- премирование за высококачественный труд;
- удержания за брак;
- соотношения между качеством, ценой и себестоимостью продукции.

4. Социальные:

- состояние воспитательной работы;
- подбор, расстановка и перемещение кадров;
- организация учебы;
- проведение соревнований;
- взаимоотношения в коллективе;
- жилищно-бытовые условия;
- организация отдыха во вне рабочее время.

5. Управление качеством на этапах жизненного цикла продукции

Качество определяется рядом его составляющих, образующих так называемую петлю качества. *Петля качества* – это замкнутая последовательность мер, определяющих качество товаров или процессов на этапах, начиная с исследования потребностей и рыночных возможностей, то есть с маркетинга, и заканчивается утилизацией продукта, отслужившего свой срок.

Достаточно не уделить качеству должного внимания на каком-то одном из этапов, как страдает качество всего товара, падает имидж производителя, доверие к нему со стороны потребителей.

Традиционно считалось, что качество создается на стадии производства. Главное было не допустить брак на производственной линии, не нарушить

производственные графики. Обращая внимание только на производство, можно делать великолепные товары. Но пользоваться ими смогут только сами производители. Остальные про это либо не узнают (при неграмотной организации продажи), или не захотят купить (некрасивая и некачественная упаковка, отсутствие обслуживания и гарантий). Не говоря уже о том, что великолепно сделанный товар может быть просто не нужен потребителю.

Этапы формирования и обеспечения качества продукции представлены на рис. 1.4.:

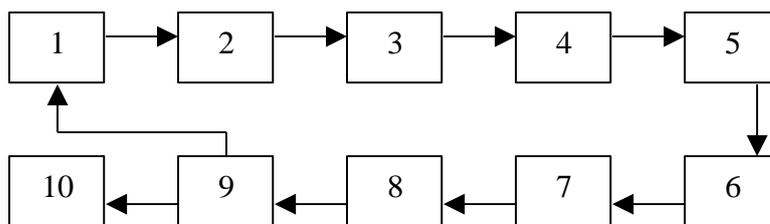


Рис. 1.4. Этапы формирования и обеспечения качества продукции

1. Прогнозирование потребностей, технического уровня и качества продукции.
2. Формирование уровня качества, соответствующего высшей категории качества. Подготовка научно-технической документации.
3. Анализ возможностей предприятия-изготовителя.
4. Материально-техническое обеспечение сырьем, материалами, комплектующими изделиями.
5. Техническая подготовка производства. Разработка технологических процессов. Обеспечение оборудованием, оснасткой, инструментом.
6. Производство продукции, соответствующей научно-технической документации.
7. Технический контроль и испытания продукции. Оценка качества изготовления.
8. Сбыт готовой продукции. Сохранение качества в процессе хранения, транспортирования, реализации продукции.
9. Монтаж и эксплуатация готовой продукции. Обеспечение качества обслуживания и ремонта. Оценка степени удовлетворения потребителя качеством продукции.
10. Утилизация. Максимальное использование утилизируемых веществ.

Стадии жизненного цикла продукции:

- 1) Исследование и проектирование.
- 2) Изготовление.
- 3) Обращение и реализация.
- 4) Эксплуатация и потребление.

Из определения понятия «**управления качеством**» следует, что необходимый уровень качества продукции должен **устанавливаться, обеспечиваться и поддерживаться**.

Устанавливается необходимый уровень качества *на стадии исследования и проектирования* на основе анализа лучших научно-технических достижений в нашей стране и за рубежом для удовлетворения потребностей с наименьшими затратами.

Управление качеством на этой стадии имеет особо важное значение, т.к. именно здесь **формируются** и рассчитываются основные **техно-экономические и эксплуатационные показатели** будущей продукции, которые заложены в конструкторско-технологическую документацию.

Целью управления на стадии исследования и проектирования является **формирование уровня качества**, соответствующего высшей категории качества, современным достижениям и прогнозу общественных потребностей на период производства продукции, а также подготовка комплекта научно-технической документации для изготовления, обращения, потребления и эксплуатации, при соблюдении установленных экономических показателей.

Критерием оценки качества продукции *на стадии исследования и проектирования* является степень соответствия технико-экономических параметров, закладываемых в продукцию, его аналогичным параметрам лучших научно-технических достижений в нашей стране и за рубежом.

Обеспечивается качество продукции *на стадии изготовления*. Качество продукции на этом этапе определяется качеством нормативно-технической документации на изготовление продукции, качеством оборудования, оснастки, инструментов, получаемого сырья, материалов, комплектующих.

Целью управления на стадии изготовления является производство продукции в соответствии с плановым заданием и с уровнем качества, сформированным на этапе исследования и проектирования, а также повышение качества продукции на основе опыта или эксплуатации путем улучшения свойств продукции и совершенствования технологии производства при соблюдении установленных экономических показателей.

Критерием оценки качества продукции *на стадии изготовления* служит степень соответствия фактических технико-экономических параметров изготовленного изделия его аналогичным параметрам, заложенным в проектной документации.

Поддержание качества изготовленной продукции производится на стадиях *обращения и реализации, эксплуатации и потребления*.

Качество обращения и реализации складывается из качества хранения и транспортировки. Здесь важно сохранить уровень качества, который был обеспечен в производстве.

Целью управления на стадии обращения является создание необходимых условий для сохранения свойств продукции при ее складировании,

транспортировке и сбыте, в соответствии с установленными плановыми заданиями, стандартами и техническими условиями.

Критерием оценки качества на стадии обращения и реализации служит соответствие показателей качества изделия показателям, зафиксированным в технической документации, сопровождающей изделие.

На стадии эксплуатации осуществляется окончательная наиболее полная **оценка фактического уровня качества** продукции.

Поддержание качества в эксплуатации зависит от качества эксплуатации и ремонтной документации, эксплуатационного и ремонтного оборудования, запасных частей и качества труда эксплуатационного и ремонтного персонала.

Целью управления на стадии эксплуатации является забота о безотказной и эффективной работе выпущенных изделий в период эксплуатации.

Критерием оценки качества в эксплуатации служит соответствие показателей качества изделия показателям, зафиксированным в технической документации, сопровождающей изделие, т.е. тем реальным потребностям, для удовлетворения которых оно создавалось.

Из всего сказанного выше можно сделать следующий вывод: качество закладывается в товар с самого начала и контролируется на всех стадиях. Качественный товар получается, только если на всех стадиях соблюдаются необходимые требования.

РАЗДЕЛ 2. ЭВОЛЮЦИЯ ПОДХОДОВ К МЕНЕДЖМЕНТУ КАЧЕСТВА

2.1. Становление и развитие менеджмента качества

1. Общие положения

В предпринимательской деятельности всегда присутствуют внутренние и внешние цели. **Внутренние цели** ставит перед собой предприниматель (начиная или развивая дело: увеличение собственного дохода, удовлетворение личных амбиций и склонностей и т. д.). **Внешние цели** предпринимательства – это те цели, на которые рассчитывает общество, разрешая предпринимателю его деятельность. Для общества необходимо, чтобы деятельность предпринимателя помогала решать задачи, связанные с повышением качества жизни в обществе, исходя из того, что само общество под таким качеством понимает.

Предприниматель строит свою деятельность на основе философии предпринимательства – концепции, описывающие наиболее общие принципы, подходы к производству изделий и услуг, управлению таким производством, взаимоотношениям между предпринимателем, сотрудниками предприятия, обществом, государством, природной средой. Важнейшей составной частью философии предпринимательства является **философия качества**, которая также имеет социальную направленность.

Как определяется **содержание менеджмента качества** в соответствии с международным стандартом ИСО 8402?

«Метод управления организацией, основанный на сотрудничестве **всех ее работников**, ориентированный **на качество** и обеспечивающий через удовлетворение запросов потребителей достижение целей долгосрочного предпринимательского успеха и **выгоды для** всех работников организации и **хозяйства в целом**».

В этом определении увязываются в одно целое успех предпринимателя, выгоды для сотрудников предприятия – наемных работников – и выгоды для общественного хозяйства в целом. Только при гармоничном согласовании интересов всех участников предпринимательской деятельности достигается устойчивый долгосрочный успех.

В современных промышленно-развитых странах в начале XX века стала складываться философия предпринимательства, основанная на концепции так называемого «общества потребления», т.е. общества, целью существования которого является удовлетворение потребностей сограждан. Окончательно эта концепция общества была сформулирована в 50-х годах. Согласно этой концепции, государство обязано активно вмешиваться во взаимоотношения производителя товаров и услуг и потребителя на стороне последнего, ограждая его от недоброкачественной продукции и взяв на себя защиту его прав. Впервые в истории был принят **закон о защите прав потребителей**.

Важнейшими достижениями «общества потребления» могут считаться:

♦ последовательное претворение в жизнь идей свободы торговли, что привело к созданию международного рынка товаров и услуг (как следствие резкое

обострение конкуренции производителей, усиление их борьбы за повышение качества продукции и конкурентные цены, за снижение сроков выхода товара на рынок и в то же время за усиление кооперации и сотрудничества в производстве и продвижении товаров на рынок);

◆ развитие систем государственной и общественной защиты прав потребителей на качественную продукцию и услуги (позволяют потребителю взыскивать с производителя ущерб за недоброкачественную продукцию и услуги, предупреждают появление такой продукции на рынке, ограничивают монополизацию рынка производителем).

◆ достаточно высокий уровень самосознания потребителей, которые согласны платить за качество и готовы сотрудничать с производителем в целях его повышения.

Несмотря на всю привлекательность концепции «общества потребления», к 90-м годам стало ясно, что неконтролируемый рост потребностей может привести, по крайней мере, к серьезным нарушениям свойств окружающей среды, и даже вызвать экологическую катастрофу. Поэтому в настоящее время происходит формирование новой философии предпринимательства и, соответственно, новой философия качества.

2. Истоки качества

Общественное отношение к понятию «качество» постепенно складывалось в те давние времена, когда у мастера (производителя) появились желание и возможности сделать что-либо лучше, чем делалось до сих пор, а у потребителя (пользователя) – появилась возможность выбора.

Прошли тысячелетия, прежде чем у античных философов сформулировались вопросы типа: кто же должен определить качество предмета (услуги) – производитель или потребитель? Теперь не вызывает сомнений – качество товара и услуги определяет тот, кто пользуется товаром, получает услугу.

Элементарные стандарты создавались задолго до нашей эры. Пять тысяч лет назад в Китае была установлена система пяти рем. Единицей измерения служило расстояние между двумя узлами бамбукового шеста, используемого в качестве музыкального инструмента. Известный немецкий специалист в области стандартизации Хорст Сименс утверждает, что человечество уже давно признало преимущество главных принципов стандартизации – унификации и взаимозаменяемости. Типичными проявлениями стандартизации он считает установление в Египте пять тысяч лет назад размеров строительных элементов, применявшихся при возведении зданий и сооружений. К тому же египтяне использовали модульную, гармонизированную систему унификации.

Советский ученый Д. Хазанов отмечал, что развитие модуля в Древнем Египте было связано не только с требованиями техники строительства того времени, но и с желанием зафиксировать определенные пропорции, обеспечить соразмерность частей здания и сделать его красивым, то есть, обеспечивались характеристики качества.

Теоретические основы использования модуля в античном мире изложены в I в. до н. э. Принцип модульности применялся в теории архитектурных ордеров, для определения размеров свинцовых водопроводных труб, в конструкции метательного орудия – баллисты.

Долгие дискуссии античные философы вели по поводу точки зрения оценки качества, считая это важнейшим моментом в том процессе, который сегодня мы называем «управлением качеством».

Словом, это затруднение можно разрешить только разработкой и использованием объективных показателей, в системе которых оценивается соответствие товаров и услуг понятию качества на сегодняшний временной отрезок. Такие показатели качества были в свое время разработаны для разных отраслей и видов продукции, успешно применяются и время от времени совершенствуются вместе с совершенствованием требований к качеству товаров и услуг.

Аналогично обстоит дело и с управлением качеством, также имеющим давнюю историю. Всем известны древние грандиозные культовые, мегалитические, мелиоративные сооружения. Однако каким бы колоссальным ни был объем физической работы, дело не могло ограничиться только этим. Следует представить себе не поддающуюся исчислению, но, безусловно, огромную работу по организации, руководству и снабжению таких строек. Каждый рабочий должен был знать определенное место на этой стройке, его, надо было кормить и обеспечивать всем необходимым.

Древним строителям под силу были огромные организованные стройки. С невероятными затратами времени и труда они воздвигали каменные сооружения, сохранившиеся тысячи лет, не располагая даже простейшими механизмами для подъема тяжестей. Но еще большее удивление вызывает «теоретическая» часть работы, точные расчеты по определению плана сооружения, расстановке отдельных камней. Действительно, в те далекие времена зародилось одно из важнейших условий строительства – координация коллективных усилий, управление строительством. Зарождались традиции, возникали устойчивые тенденции, приобретались и постепенно совершенствовались навыки, стандартизировались приемы. Правда, не следует забывать, что все это происходило в рамках рабовладельческого строя. За малейшие несоответствия в работе, за брак были жесточайшие наказания, вплоть до смертной казни.

Качество изделий в античные времена достигало удивительного совершенства. Два скульптора, например, выполняя из камня цельные части скульптуры, могли находиться в разных городах за сотни километров друг от друга, и законченное произведение воспринималось зрителями как шедевр.

В Средние века процесс стандартизации проявлялся более отчетливо, особенно в цеховом производстве, где в трудовом процессе участвует не один человек – мастер, а несколько, и, следовательно, необходимо заранее «договориться» о соблюдении каких-то единых правил. Так, например, в одном из цеховых документов 1298 г. устанавливаются нормы для верхнерейнской шерстяной ткани: длина сырой ткани 45 локтей, ширина – 3,5 локтя. Средневековые цеха следили за качеством товаров своих ремесленников. Принятие в члены цеха считалось большим почетом и зачастую залогом будущего успеха.

К началу XIV века были введены стандартизированные калибры орудий. В XV веке корабли венецианской эскадры собирались из унифицированных узлов. В ряде арсеналов имелись запасные части и детали кораблей, которые можно было получить взамен поврежденных в бою.

В 1555 г. Иван Грозный, направляя московских пушкарей в оружейный двор Новгорода, предписывал новгородцам делать ядра круглые, гладкие и размером, указанным московскими пушкарями. Для измерения пушечных жерл пользовались стандартными калибрами – кружалами. При Петре I в артиллерии применялись три основных типа орудий с точно указанным калибром. Более совершенные в техническом отношении методы стандартизации начали развиваться с появлением крупного промышленного производства. Предшественниками современных фирменных стандартов были «мануфактурные стандарты». Характерным примером такого стандарта является рецепт Беттгера (1719 г.) на изготовление мейсенского фарфора, завоевавшего мировую известность.

О внимании мастеров прошлого к качеству свидетельствуют отличающиеся фантастической точностью экспонаты-механизмы в Политехническом музее. Если вспомнить, что их мастерили при отсутствии современных измерительных и других точных приборов, то приходится только удивляться. Но и у них были предшественники как в ремесленном производстве, доведенном до степени высочайшего искусства (например, механизмы Гирона Александрийского, И. П. Кулибина, А. К. Нартова.), так и в организации грандиозных проектов

(например, заводов, городов), не говоря об оставшихся неосуществленными теоретических работах и программах Салтыкова, Посошкова и др.

И все же есть принципиальное отличие между историческим опытом талантливых личностей и эпохой, начавшейся после «революции машин». Проблемы качества приобрели массовый характер, обеспечивая требования рынка.

Разработка научных методов и принципов стандартизации связана с переходом к серийному изготовлению продукции. Во второй половине XIX века с помощью стандартов рационализировались процессы конструирования и изготовления продукции.

Впоследствии пришли к идее иметь стандарты, учитывающие условия общественного разделения труда, национальные и даже международные интересы. Так, в 1842 г. в Англии был установлен стандарт на резьбу Витворда, в 1846 г. в Германии проведена унификация ширины железнодорожной колеи и сцепных устройств, а в 1875 г. в Париже была заключена Международная метрическая конвенция и создано Международное бюро мер и весов.

Импульсом для бурного развития стандартизации явилось превращение «капитализма свободной конкуренции» в монополистический. Быстрыми темпами начала утверждаться стандартизация в концернах.

Успехи в развитии техники и концентрации производства в конце XIX и начале XX веков обусловили стремление наиболее развитых в экономическом отношении стран регламентировать национальную стандартизацию. Это сопровождалось созданием организации по стандартизации. Так, в 1901 г. возник Комитет стандартов в Англии. К концу 20-х годов XX века объективная экономическая необходимость привела к созданию подобных организаций в большинстве стран Западной Европы и Америки.

В 1923 г. в Швейцарии состоялась Первая международная конференция по стандартизации, а в 1928 г. в Праге была основана ИСА (Международная ассоциация национальных обществ по стандартизации), преобразованная в 1946 г. в ИСО (Международную организацию по стандартизации).

В соответствии с *существующей философией предпринимательства*, вся полнота ответственности за качество изделий и услуг лежит на производителе. Производитель в разные исторические промежутки по-разному реагировал на эту ответственность, *воплощая различные философии обеспечения качества*.

2.2. Основные этапы развития систем качества

В истории качества существует пять перекрывающихся и продолжающихся фаз, которые развивались под давлением *противоречия между внутренними и внешними целями производителя* – обеспечением качества выпускаемой продукции и укреплением положения производителя на рынке (*внешняя цель*) и повышением эффективности производства, то есть увеличением прибыли компании (*внутренняя цель*). Это противоречие на каждой стадии развития производства, рынка и общества имело свою специфику. Эволюция методов обеспечения качества приведена ниже.

1. Фаза отбраковки
2. Фаза контроля качества
3. Фаза управления качеством
4. Фаза менеджмента качества
5. Фаза качества среды

Развитие философии качества иллюстрируют «Звезды качества» (рис. 2.1.)



Рис. 2.1. «Звезда качества»

В основании звезды качества находится система управления качеством, соответствующая определенной концепции. Пять элементов «Звезды качества» соответствуют различным областям, в которых происходили основные изменения в ходе развития систем качества: в системе мотивации, в системе обучения персонала, во взаимоотношениях с поставщиками, с потребителями, а также в документировании системы качества.

В истории развития документированных систем качества, мотивации, обучения и партнерских отношений можно выделить пять этапов и представить их в виде пяти звезд качества (рис. 2.2).

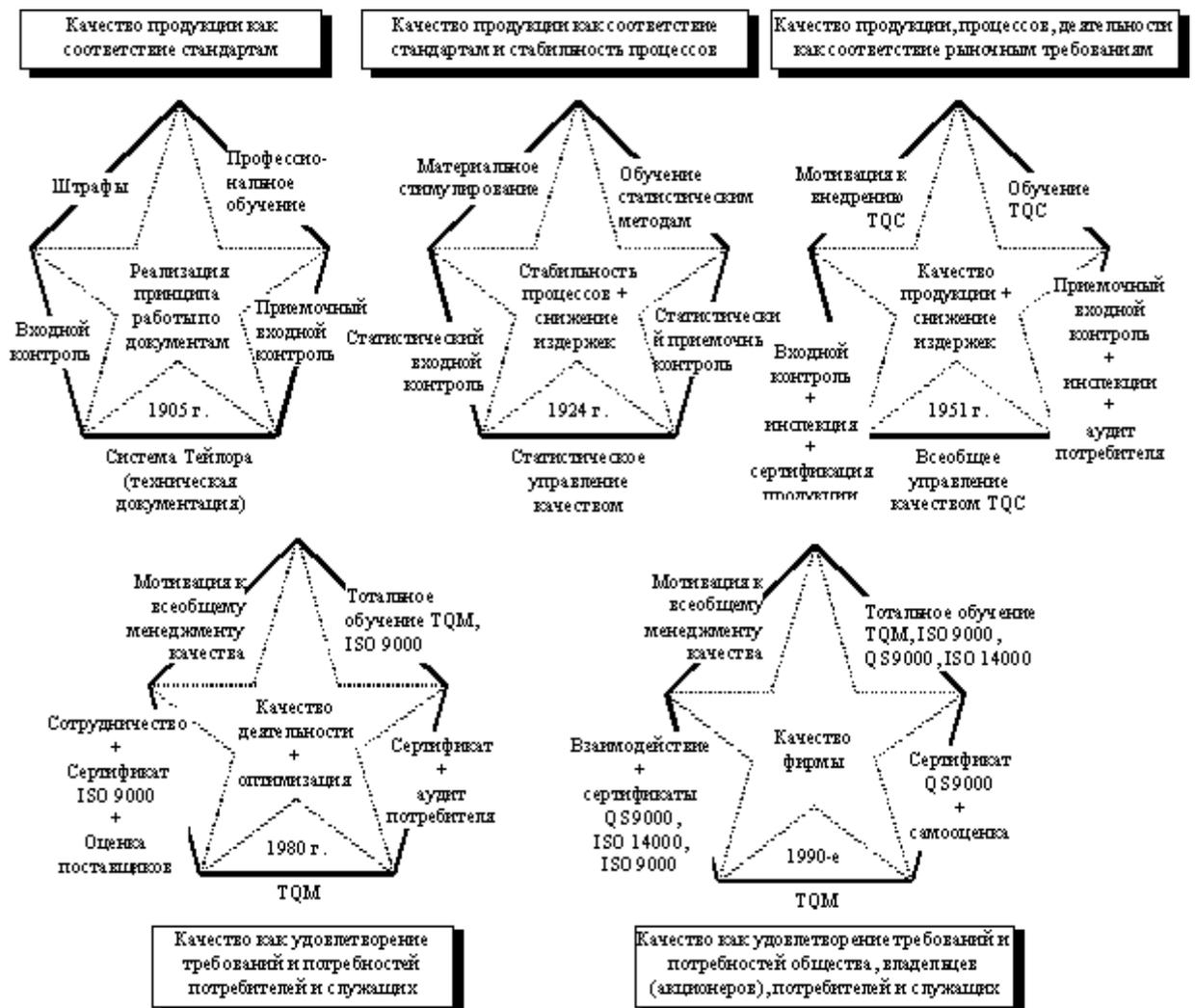


Рис. 2.2. Пять звезд качества

В России организационные структуры управления, как правило, имеют иерархический характер. Однако иерархические организационные структуры с вертикальной системой отношений «начальник – подчиненный (исполнитель)» плохо соответствуют целям повышения качества.

Современная философия управления качеством уделяет большое внимание как горизонтальным процессам управления качеством (например, процессам, проходящим по линии «маркетолог – конструктор – технолог – производитель – испытатель – торговец»), так и вертикальным процессам, для которых характерно не только направление сверху вниз, но и снизу-вверх. Примерами горизонтального управления являются статистическое управление процессами, построение организационных структур из цепочек «потребитель – поставщик», структурирование функции качества и т. п. Примерами встречного (снизу-вверх) вертикального управления являются знаменитые кружки качества.

Для того чтобы система качества, включающая управление процессами, реально работала, нужно:

- использовать средства мотивации для персонала;
- обучать персонал;

в) выстроить правильные отношения с потребителями;

г) научиться так управлять поставщиками, чтобы вовремя получать от них необходимую продукцию заранее установленного качества.

Как-то спросили японского профессора Цубаки: «В чем секрет успехов Японии в области качества – в использовании статистических методов, методов Тагути, 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».

При этом он посетовал, что сейчас, в связи с ослаблением в Японии системы пожизненного найма, возникли определенные проблемы с обучением. Ведь предприниматели рассматривают обучение как инвестиции в персонал и потому не хотят вкладывать их в тех, кто может уйти от них.

Фаза отбраковки

В 70-х годах XIX века в оружейном производстве (заводы Самюэля Кольта) родилась идея стандартного качества – изделия собирались не из подогнанных друг к другу деталей, а из случайно выбранных из партии, то есть взаимозаменяемых деталей. Перед сборкой эти детали проверялись с помощью калибров, и негодные отбраковывались. Контроль и отбраковку осуществляли специально обученные контролеры.

Выдающийся вклад в развитие этой фазы внесли американские автомобилестроители – Генри Мартин Леланд (основатель фирмы «Кадиллак») и Генри Форд. Леланд впервые применил в автомобильном производстве работу по калибрам и придумал пару «проходной» и «непроходной» калибр.

Особое место в формировании и развитии данной фазы управления качеством принадлежит Генри Эмерсону (1853-1931) – известному американскому инженеру, рационализатору в организации труда, поставившему во главу угла проблемы производительности и качества.

Г. Эмерсон впервые поставил вопрос об эффективности производства в широком масштабе, уделяя повышенное внимание проблемам качества. Его труд «Двенадцать принципов производительности» привлек к себе внимание предпринимателей не только США, но и многих других стран.

Приведем «двенадцать принципов производительности» по Г. Эмерсону:

1. Точно поставленные идеалы и цели.
2. Здравый смысл.
3. Компетентная консультация.
4. Дисциплина.
5. Справедливое отношение к персоналу.
6. Быстрый, надежный, полный, точный и постоянный учет.
7. Диспетчеризация.
8. Нормы и расписания.
9. Нормализация условий.
10. Нормирование операций.
11. Письменные стандартные инструкции.
12. Вознаграждение за производительность.

Ни один из принципов производительности не существует сам по себе. Всякий из них поддерживает и укрепляет все остальные, в то же время, поддерживаясь и укрепляясь ими.

В 1913 г. Генри Форд впервые применил сборочный конвейер и ввел вместо входного контроля комплектующих на сборке выходной контроль на тех производствах, где эти комплектующие изготавливались. На сборку стали поступать только качественные изделия. Он создал отдельную службу технического контроля, независимую от производства.

Научным обобщением и обоснованием опыта, накопленного на этой стадии, стали работы американского ученого, инженера и менеджера Фредерика У. Тейлора, соратника Г. Форда. Им предложена концепция научного менеджмента, включившая системный подход, кадровый менеджмент, идею разделения ответственности между работниками и управленцами в обеспечении качественной и эффективной работы организации, идею научного нормирования труда. Он разработал основные идеи иерархической структуры управления организацией, которые в окончательном виде сформулировали Анри Файоль и Макс Вебер.

Благодаря деятельности Ф. У. Тейлора и Г. Форда была создана концепция организации машинного производства (производственная система Форда-Тейлора), которая в основных чертах просуществовала до настоящего времени, и является моделью организации производства большинства современных предприятий. Только в 70-е годы XX века ей на смену стала приходиться другая концепция (производственная система Тойота).

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 умению 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.

Основу концепции обеспечения качества в рамках этой фазы можно сформулировать так: «Потребитель должен получать только годные изделия, т.е. изделия, соответствующие стандартам. Основные усилия должны быть направлены на то, чтобы негодные изделия (брак) были бы отсечены от потребителя».

Контроль и отбраковка в производственной практике реализовывались различными методами, которые развивались и совершенствовались под влиянием достижений научно-технического прогресса. Организационно система контроля качества соответствовала структуре производственного процесса и отвечала его требованиям. Если производственный процесс (от закупки сырья до изготовления готовой продукции) осуществлялся на одном предприятии, продукция перед отправкой потребителю проходила приемочный контроль качества. Технология изготовления продукции могла состоять из большого числа операций и отличаться сложностью. В этом случае приемочный контроль сочетался с операционным.

Значительная роль отводилась входному контролю закупаемого сырья. Система контроля строилась по следующему принципу: обнаружение дефекта и изъятие бракованного изделия из процесса производства должны происходить как можно раньше,

так как последующая обработка дефектного продукта приводила к серьезным потерям и неоправданно увеличивала издержки на производство продукции. Подход к обеспечению качества лишь с позиций контроля требовал при стопроцентном контроле параметров каждой детали или изделия большого количества квалифицированных контролеров.

Последовательное воплощение в жизнь этой концепции привело уже в 20-е годы к тому, что численность контролеров в высокотехнологичных отраслях (авиационная, военная промышленность) стала составлять до 30-40% численности производственных рабочих, иногда и более. В рамках этой концепции повышение качества всегда сопровождается ростом затрат на его обеспечение.

Фаза контроля качества

Система Тейлора дала великолепный механизм управления качеством каждого конкретного изделия (деталь, сборочная единица), однако производство – это процессы.

Фаза контроля качества начинается с 20-х годов XX века. Точкой отчета считаются работы, выполненные в отделе технического контроля фирмы «Вестерн электрик», США. В мае 1924 г. сотрудник отдела доктор Шухарт передал своему начальнику короткую записку, которая содержала метод построения диаграмм, известных ныне по всему миру как контрольные карты Шухарта. Статистические методы, предложенные Шухартом, дали в руки управленцев инструмент, который позволил сосредоточить усилия не на том, как обнаружить и изъять негодные изделия до их отгрузки покупателю, а на том, как увеличить выход годных изделий в технологическом процессе.

Примерно в это же время были разработаны первые таблицы выборочного контроля качества, разработанные Г. Доджем и Г. Ромингом. Вместе с контрольными картами Шухарта эти работы послужили началом статистических методов управления качеством, которые впоследствии благодаря Э. Демингу получили очень широкое распространение в Японии и оказали существенное влияние на экономическую революцию в этой стране.

Системы качества усложнились, в них были включены службы, использующие статистические методы. Усложнились задачи в области качества, решаемые конструкторами, технологами и рабочими, потому что они должны были понимать, что такое вариации и изменчивость, а также знать, какими методами можно достигнуть их уменьшения. Появилась специальность – инженер по качеству, который должен анализировать качество и дефекты изделий, строить контрольные карты и т. п. В целом акцент с инспекции и выявления дефектов был перенесен на их предупреждение путем выявления причин дефектов и их устранения на основе изучения процессов и управления ими.

Более сложной стала мотивация труда, так как теперь учитывалось, как точно настроен процесс, как анализируются те или иные контрольные карты регулирования и контроля. К профессиональному обучению добавилось обучение статистическим методам анализа, регулирования и контроля. Стали более сложными и отношения поставщик – потребитель. В них большую роль начали играть стандартные таблицы статистического приемочного контроля.

Одним из замечательных достижений практики контроля качества стало создание аудиторской службы по качеству, которая в отличие от отделов технического контроля занималась не разбраковкой продукции, а путем контроля небольших выборок из партий изделий проверяла работоспособность системы обеспечения качества на производстве.

Ядром концепции обеспечения качества на этой фазе стал следующий постулат: «Сохраняется главная цель – потребитель должен получать только годные изделия, т. е. изделия, соответствующие стандартам. Отбраковка сохраняется как один из важных методов обеспечения качества. Но основные усилия следует сосредоточить на управлении производственными процессами, обеспечивая увеличение процента выхода годных изделий».

Внедрение концепции обеспечения качества в практику позволило значительно повысить эффективность производства при достаточно высоком качестве изделий и услуг, что создало условия для формирования глобального рынка товаров и услуг.

В то же время росло понимание того, что каждый производственный процесс имеет определенный предел выхода годных изделий, и этот предел определяется не процессом самим по себе, а системой, т. е. всей совокупностью деятельности предприятия, организации труда, управления, в которой этот процесс протекает. При достижении этого предела с новой остротой действует то же противоречие, что и на предыдущей стадии, – *цели повышения эффективности производства и повышения качества изделий становятся противоречивыми.*

Фаза управления качеством

Начало фазы управления качеством принято отсчитывать с 1950 г. Поворотным событием стало выступление с лекциями перед ведущими промышленниками Японии доктора Эдварда Деминга, американца. Им и Джозефом М. Джураном, другим американцем, также приглашенным в порядке правительственной технической помощи в Японию, была разработана программа, основной идеей которой было: «Основа качества продукции – качество труда и качественное управление на всех уровнях, то есть такая организация работы коллективов людей, когда каждый работник получает удовольствие от своей работы».

Программа уже базировалась не на совершенствовании только производственных процессов, а на совершенствовании системы в целом, на непосредственном участии высшего руководства компаний в проблемах качества, обучении всех сотрудников компаний сверху донизу основным методам обеспечения качества, упоре на мотивацию сотрудников на высококачественный труд. Место концепции недопущения брака к потребителю и концепции увеличения выхода годных изделий заняла концепция «ноль дефектов».

Благодаря последовательному осуществлению идей Деминга, Джурана, Фейгенбаума и Каори Ишикавы Япония, страна, более чем бедная природными ресурсами и разоренная войной, стала одной из богатейших стран мира.

Деминг (Deming W. Edwards) – являясь одним из ведущих специалистов по статистическим методам обеспечения качества, в 1950-м году получил приглашение от Японского Союза Ученых и Инженеров (JUSE) принять участие в программе восстановления японской промышленности. Там он предложил программу менеджмента качества из 14 пунктов, разработал принцип постоянного улучшения качества, которые произвели революцию в японской промышленности.

В его честь JUSE в 1951 г. учредил очень престижную ежегодную премию его имени – приз для японской фирмы, внесший наибольший вклад в развитие идей менеджмента качества, аналогичный приз для иностранной фирмы и индивидуальный приз. С 1980 г. американская ассоциация статистики также присуждает премию имени Деминга. Деминг был одним из наиболее известных в мире консультантов в области

менеджмента качества, автор более 200 книг в этой области, почетный доктор десятков американских университетов. Умер в 1993 г.;

Четырнадцать принципов качества, которые сформулировал Деминг, стали своеобразным знаменем всей философии качества на долгие годы.

В кратком изложении они звучат следующим образом.

1. Сделайте так, чтобы задача совершенствования товара или услуги стала постоянной. Ваша конечная цель – стать конкурентоспособным, остаться в бизнесе и обеспечить новые рабочие места.

2. Усвойте новую философию. Мы живем в новую экономическую эпоху, которую создала Япония. Западные управляющие должны осознать свою ответственность и взять на себя руководство, чтобы добиться положительных перемен.

3. Устраните зависимость от массового контроля при достижении качества. Рутинная стопроцентная проверка с целью улучшения качества равноценна включению брака в план и признанию того, что процесс не обладает теми возможностями, которых требует технология.

4. Прекратите практику предоставления заказов только на основании цены. Вместо этого сведите к минимуму совокупные затраты. Старайтесь иметь одного поставщика для каждой из комплектующих, работайте с ним на основе долгосрочных отношений, взаимного доверия и лояльности.

5. Постоянно и неизменно совершенствуйте систему производства и обслуживания, чтобы повышалось качество и производительность, и таким образом постоянно снижались затраты.

6. Создайте систему подготовки кадров на рабочих местах.

7. Создайте систему эффективного руководства. Работа администрации состоит не в надзоре, а в руководстве. Необходимо, чтобы управляющие были лидерами.

В 50-60-х годах в странах Европы стали уделять большое внимание документированию систем обеспечения качества и их регистрации или *сертификации* третьей (независимой) стороной. Особенно следует отметить британский стандарт BS 7750, значительно поднявший интерес европейцев к проблеме обеспечения качества и сертификации систем качества. Системы взаимоотношений «поставщик – потребитель» начинают предусматривать сертификацию продукции независимой стороной. Более серьезными стали требования к качеству в контрактах и более ответственными гарантии их выполнения.

Этап развития системного, комплексного управления качеством не прошел мимо Советского Союза, здесь было рождено много отечественных систем. В середине 50-х годов в Советском Союзе возникла первая система качества – Саратовская система бездефектного изготовления продукции (БИП) и сдачи ее с первого предъявления. Она предусматривала постоянное внимание всего коллектива предприятия к качеству продукции.

Системы мотивации качества стали смещаться в сторону человеческого фактора. Материальное стимулирование уменьшалось, моральное увеличивалось. Главными мотивами качественного труда стали работа в коллективе, признание достижений коллегами и руководством, забота фирмы о будущем работника, его страхование и поддержка его семьи.

Все большее внимание стало уделяться учебе. В Японии и Южной Корее работники стали учиться, в среднем, от нескольких недель до месяца, используя, в том числе, и самообучение.

Методы математической статистики позволяли с заданной вероятностью оценивать качество изделий с применением выборочного метода. Статистические методы контроля качества способствовали сокращению затрат времени на контрольные операции и повышению эффективности контроля. На совершенствование методов обеспечения качества оказали влияние исследование операций, кибернетика, системотехника и общая теория систем.

Производство продукции – это создание или рождение качества, т. е. суммы определенных свойств или «функциональной совокупности». Следовательно, процесс создания изделия (качества) и есть управляемый процесс. В процессе контроля различные параметры, определяющие качество изделия, сравниваются с эталонными, зафиксированными в используемых стандартах, нормативах и технических условиях. Информация о несоответствии уровня качества заданным стандартам (*сигнал рассогласования*) через цепь обратной связи поступает в специальное подразделение (*управляемый элемент*), где проводится анализ и вырабатываются меры по устранению отклонений.

Например, усовершенствование конструкции и технологии, замена станков, обучение персонала и др. Изделия, прошедшие контроль, поступают к потребителю, который дает решающую оценку уровня качества. Отзывы покупателя о качестве и рекламации направляются изготовителю. В соответствии с ними управляющий элемент также вырабатывает корректирующие меры.

В этой новой концепции было уточнено место контроля в управлении качеством.

Контроль продолжал оставаться важной и необходимой операцией, но как одно из звеньев в общей системе управления качеством. Главная цель системы – обеспечить требуемый уровень качества и поддерживать его (а часто и повышать) в течение всего периода изготовления продукции. Достигнуть этой цели возможно при оптимизации по критерию качества всего процесса создания изделия.

Процесс управления качеством состоит из следующих укрупненных этапов:

- оценка уровня качества имеющихся на рынке аналогичных изделий, анализ требований покупателей;

- долгосрочное прогнозирование;

- планирование уровня качества;

- разработка стандартов;

- проектирование качества в процессе конструирования и разработки технологии;

- контроль качества исходного сырья и покупных материалов;

- операционный контроль в процессе производства;

- приемочный контроль;

- контроль качества изделия в условиях эксплуатации (после продажи);

- анализ отзывов и рекламаций покупателей.

Затем весь цикл повторяется сначала.

Каждый из перечисленных этапов распадается на множество процессов, операций и действий исполнителей, которые в отношении процесса управления качеством имеют четко обозначенные цели, критерии контроля (стандарты), каналы обратной связи, процедуры анализа и методы воздействия. Следовательно, реальный процесс и система управления качеством представляют собой сложную совокупность взаимосвязанных контуров управления.

Предложенная А. Фейгенбаумом система управления качеством внесла значительные изменения во внутрифирменное управление. В частности, изменились организационные структуры: появились центральные отделы управления качеством или обеспечения качества и соответствующие ячейки (элементы комплексных систем управления качеством) в научных, проектно-конструкторских, производственных, обеспечивающих и сбытовых подразделениях. Повысился статус работ по обеспечению качества. Систему управления качеством стал возглавлять управляющий самого высокого ранга – вице-президент по качеству.

Таким образом, А. Фейгенбаум обосновал систему *всеобщего управления качеством* продукции. Практическую реализацию в полном объеме эта система получила в Японии в рамках системы Канбан.

Система всеобщего управления качеством основана на так называемых циклах Деминга. *Цикл Деминга* состоит из четырех этапов: *планирование, производство, контроль, совершенствование* продукции. *Объектом системы* является весь *жизненный цикл изделия*, что означает системный подход ко всем этапам жизненного цикла: изучение требований рынка, доставка готовой продукции потребителю и ее техническое обслуживание в процессе эксплуатации.

Исследования и разработки, выполненные учеными различных стран, подтвердили, что качество конечной продукции определяется и зависит от качества НИОКР, техники и технологии. Никакими организационными мерами невозможно достичь требуемых показателей качества, если не обеспечены соответствующие уровни конструкторских разработок, качество техники и технологии. *Возможности техники и технологии* определяют *технологический аспект проблемы обеспечения качества*.

Концепция управления качеством и практика ее реализации позволили по-новому оценить роль непосредственных исполнителей в обеспечении качества. Проведенные многочисленные исследования выявили количественные соотношения ответственности за брак исполнителей и руководства: произошло распределение ответственности за качество.

Именно на этой фазе сложилось управление качеством в его современном понимании. Противоречие между повышением качества и ростом эффективности производства в его прежних формах было преодолено – применение новых идей управления позволило одновременно повышать качество и снижать затраты на производство. В то же время концепция стандартизованного качества, согласно которой под качественным изделием понимается изделие, требования к которому определил и зафиксировал в нормах производитель, а потребитель вправе либо купить предложенный продукт, либо отвергнуть его, привела к обострению противоречия между качеством и эффективностью в новой форме, – при ошибке в определении запросов потребителей при выходе годных, с точки зрения производителей, изделий на рынок затраты чрезвычайно велики.

Фаза менеджмента качества

Эта фаза стала зарождаться в середине 60х гг. как развитие идей предыдущей фазы в направлении более полного удовлетворения запросов потребителей. *Всеобщий менеджмент качества* (TQM) постепенно пришел на смену всеобщему управлению качеством (TQC). Необходимость развития этой фазы связана с развитием мирового рынка товаров и услуг, резким обострением конкуренции на этом рынке и политикой государственной защиты интересов потребителей.

Все это привело к ситуации, когда выпуск на рынок продукции, имеющей «детские болезни» или удовлетворяющей запросы потребителя в меньшей степени, чем изделия конкурентов, связана с одной стороны, с развитием теории надежности изделий, и с другой стороны, с широким внедрением вычислительной техники в процесс разработки изделий.

Основой концепции новой фазы стали:

- идея, что большая часть дефектов изделий закладывается на стадии разработки из-за недостаточного качества проектных работ;

- перенос центра тяжести работ по созданию изделия с натуральных испытаний опытных образцов или партий на математическое моделирование свойств изделий, а также моделирование процессов производства изделий, что позволяет обнаружить и устранить конструкторские и технологические дефекты еще до начала стадии производства;

- место концепции «ноль дефектов» заняла концепция «удовлетворенного потребителя»;

- высокое качество необходимо предоставить потребителю за приемлемую цену, которая постоянно снижается, т.к. конкуренция на рынках очень высока.

Основные идеи новой фазы сформулированы в работах Тагути, доктора Мицуно, в научных разработках компаний «Тойота» и «Мицубиси».

Тагути (иногда употребляется название Тагучи) – предложил функцию потерь качества, разработал методику планирования промышленных экспериментов.

В рамках фазы менеджмента качества удается практически преодолевать противоречие между качеством и эффективностью производства в его существовавших формах, и новая фаза возникает при проявлении новой формы этого противоречия. Например, требования потребителя, чтобы не только продукция, но и производственный процесс были бы экологичными, т. е. не наносили бы ущерб окружающей среде.

В это время появилась серия новых международных стандартов на системы качества – стандарты ИСО 9000 (1987 г.), оказавшие весьма существенное влияние на менеджмент и обеспечение качества:

- ИСО 9000 «Общее руководство качеством и стандарты по обеспечению качества»

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

- ИСО 9002 «Системы качества. Модель для обеспечения качества при производстве и монтаже»;

- ИСО 9003 «Системы качества. Модель для обеспечения качества при окончательном контроле и испытаниях»;

- ИСО 9004 «Общее руководство качеством и элементы; системы качества. Руководящие указания, а также терминологический стандарт ИСО 8402».

В 1994 г. вышла новая версия этих стандартов, которая расширила в основном стандарт ИСО 9004 -1,-2, -3, -4, где большее внимание было уделено вопросам обеспечения качества программных продуктов, обрабатываемым материалам, услугам.

В 2000 г. вышла новейшая версия указанных стандартов.

Появление международных стандартов ИСО серии 9000 на системы качества явилось дальнейшим развитием теорий и практики современного менеджмента качества. С конца 80-х годов предприятия стран с рыночной экономикой стали заниматься разработкой, внедрением и сертификацией систем менеджмента качества.

Сформировался системный подход к менеджменту качества. Серьезное внимание стало уделяться не только качеству продукции, но и качеству предоставления услуг, что обусловлено бурным ростом сферы услуг. При этом предоставление услуг не противопоставляется производству продукции.

Пример. Клиент покупает машину. С одной стороны, ему продают товар, а с другой – предоставляют услуги (информацию, послепродажное обслуживание и т. п.). Услуги и товары взаимосвязаны, хотя соотношение между ними может различаться.

Характер движения от товара к услуге можно представить в виде схемы (рис. 2.3.).

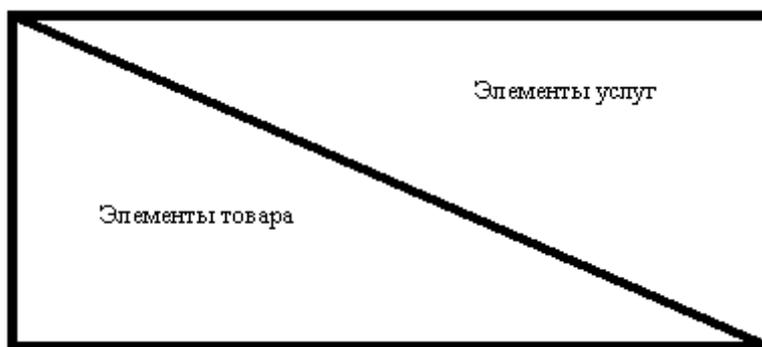


Рис. 2.3. Взаимосвязь товара и услуги

Предоставление услуг имеет ряд особенностей. Услуги не всегда являются вещественными. В этом случае невозможно подтвердить качество услуги.

Пример. Преподаватель вуза дает дополнительную консультацию студенту. Качество этой услуги может оценить только студент при условии, что удовлетворен объяснениями.

При предоставлении услуг производство и потребление взаимосвязаны. Без активного сотрудничества сторон никакое производство невозможно. Так, преподаватель не может дать знания студенту без участия и желания последнего.

Качество услуг имеет различные измерения. Это можно пояснить на примере так называемой индустрии гостеприимства. В этой области качество – это то, что хочет каждый. Предприятие обслуживания должно гарантировать его. В США, да и в нашей стране нет такой рекламы, в которой не говорилось бы, что предлагаемые товары или услуги обладают самым высоким качеством. Никогда прежде предприятия обслуживания не были так озабочены вопросами качества. Это обусловлено тем, что качество предлагаемых товаров и услуг оказывает самое большое влияние на жизнеспособность предприятий обслуживания. История многих современных корпораций индустрии гостеприимства доказывает, что именно качество позволило достичь лидирующего положения в этой сфере.

Если *TQC* – это *управление качеством с целью выполнения установленных требований*, то *TQM* – *еще и управление целями и самими требованиями*. В *TQM* включается также и обеспечение качества, которое трактуется как система мер, обуславливающая у потребителя уверенность в качестве продукции (рис. 2.4.).

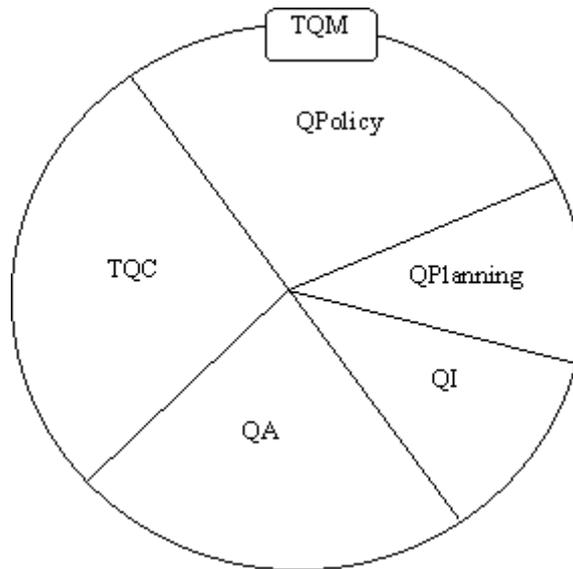


Рис. 2.4. Основные составляющие TQM

- TQC – Всеобщее управление качеством;
- QA – Обеспечение качества;
- QPolicy – Политика качества;
- QPlanning – Планирование качества;
- QI – Улучшение качества.

Система TQM является комплексной системой, ориентированной на *постоянное улучшение качества*, минимизацию производственных затрат и поставку точно в срок. Основная идеология TQM базируется *на принципе – улучшению нет предела*. Применительно к качеству действует целевая установка – стремление к нулю дефектов; 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 *идеология* имеет специальный термин – «*постоянное улучшение качества*» (continuous 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 улучшения 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 и дома. Обучение становится всеохватывающим и непрерывным в течение всей их трудовой деятельности. Изменяются формы обучения – используются деловые игры, специальные тесты, компьютерные методы и т. п. Обучение превращается в часть мотивации: хорошо обученный человек увереннее чувствует себя в коллективе, способен на роль лидера, имеет преимущества в карьере. Разрабатываются и используются специальные: приемы развития творческих способностей работников.

В 70-е годы XX века среди специалистов был популярен пример всемирно известной компании Volvo. Компания достигла резкого экономического подъема, когда перешла от чисто конвейерного производства к образованию рабочих групп. В конвейерном производстве рабочий монотонно изо дня в день выполнял одну и ту же операцию, практически абстрагируясь от результатов своего труда. В поисках возможности резкого повышения качества своих

автомобилей руководство фирмы пришло к идее создания рабочих групп, которые выполняли определенную законченную часть процесса сборки. Если раньше, у конвейера, рабочий мог выполнять лишь ограниченное число простейших операций, то в группе, благодаря созданию соответствующего микроклимата, появилась необходимость и обязанность освоить все операции, закрепленные за группой. Производственные навыки и общий кругозор каждого в отдельности расширились. Повысилась компетентность каждого и отдельности и, естественно, группы в целом. Принятие решений облегчилось, уровень дефектности снизился, а производительность увеличилась.

На *взаимоотношения поставщиков и потребителей* оказывает сильное влияние сертификация систем качества на соответствие стандартам ИСО 9000.

Главная целевая установка систем качества, построенных на основе стандартов ИСО серии 9000, – *обеспечение качества продукции, требуемого заказчиком, и предоставление ему доказательств в способности предприятия сделать это.* Механизм системы, применяемые методы и средства ориентированы на эту цель.

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. Внешним признаком того, имеется ли на предприятии система качества в соответствии со стандартам ИСО серии 9000, является сертификат на систему.

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 его наличие свидетельствует о надежности предприятия, то предприятию часто предоставляются льготные условия страхования.

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 2001 г. таких предприятий стало уже более 200 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 в России уже имеются сотни предприятий, внедривших стандарты ИСО серии 9000 и имеющих сертификаты на свои системы качества.

Гарантирование качества – закрепление и поддержание системы обеспечения качества, включая доказательства того, что она соответствует современным условиям, является главным итогом эволюции менеджмента качества.

Фаза качества среды

В 90-е годы XX века усилилось влияние общества на предприятия, а предприятия стали все больше учитывать интересы общества. Это привело к появлению стандартов ИСО 14000, устанавливающих требования к системам менеджмента с точки зрения защиты окружающей среды к безопасности продукции.

В соответствии со стандартом ИСО 14000, в каждой организации должны быть:

- введены определенные экологические процедуры;
- осуществлены меры по строгому их соблюдению;
- подготовлены пакеты документов;
- назначены ответственные за определенные области экологической деятельности.

Новая система стандартов призвана обеспечивать уменьшение неблагоприятных воздействий на окружающую среду на трех уровнях:

- организационном – через улучшение экологического «поведения» фирм;
- национальном – через создание государственной экологической политики;
- международном – через улучшение условий международной торговли.

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

«Большая тройка» американских автомобильных компаний разработала в 1990 г. (1994 г. – вторая редакция) стандарт QS 9000 «Требования к системам качества». И хотя он базируется на стандарте ИСО 9001, его требования усилены отраслевыми (автомобилестроительными), а также индивидуальными требованиями каждого из членов «Большой тройки» и еще пяти крупнейших производителей грузовиков.

Кроме акцента на экологию, в системах качества 90-х годов усилилось внимание к заинтересованным лицам. Не только потребители, но и работники предприятия, общество, акционеры и поставщики попали под пристальное внимание менеджеров. К концу 90-х годов стало понятно, что гармоничное развитие фирмы невозможно при условии сильного недовольства какой-либо из заинтересованных сторон. Поэтому требование к «всеобщему благоденствию» было включено в стандарт ИСО 9004:2000. Хотя этот стандарт применяется лишь для улучшения деятельности (на его соответствие сертификации не производится), стоит надеяться, что в следующую версию стандарта ИСО требования к удовлетворенности всех заинтересованных сторон обязательно будут включены.

2. Российский и международный опыт управления качеством

Российский опыт управления качеством

На российское хозяйство ведется своеобразное «наступление» со стороны США, Японии, европейских стран, новых индустриальных стран Азии. Многие российские товары и услуги не выдерживают конкуренции на мировом рынке. Российский экспорт сократился.

В этой связи уместно вспомнить слова философа И. П. Ильина из статьи с примечательным названием «Спасение в качестве» (1928 г.): «Россия восстанет из распада и унижения и начнет эпоху расцвета и нового величия. Но возродиться она и расцветет лишь после того, как русские люди поймут, что спасение надо искать в качестве!».

В СССР, и в России велись фундаментальные исследования в области качества. Об этом свидетельствует, в частности, ГОСТ 1.0-68 «Государственная система стандартизации. Основные положения», в котором было установлено определение принципов стандартизации: «Стандартизация – установление и применение правил с целью упорядочения деятельности в определенной области на пользу и при участии всех заинтересованных сторон, в частности, для достижения всеобщей оптимальной экономии при соблюдении условий эксплуатации (использования) и требований безопасности».

С 1967 г. в СССР был утвержден Государственный знак качества, который проставлялся на товарах народного потребления и производственно-технического назначения, качество которых признавалось «высоким». Ставился такой знак непосредственно на товаре или на упаковке, а также в товаросопроводительной документации, на ярлыках и этикетках (независимо от «товарного знака»). Право использования Государственного знака качества предоставлялось предприятиям министерствами (ведомствами) сроком на 2-3 года на основании результатов

государственной аттестации качества выпускаемой этими предприятиями промышленной продукции.

В 1970 г. вышли постановление Правительства «О повышении роли стандартов в улучшении качества выпускаемой продукции» и Указ «О преобразовании Комитета стандартов, мер и измерительных приборов». Практическое значение имел изданный в 1985 г. справочник «Управление качеством продукции». Эффективные системы управления качеством создавались и использовались в военно-промышленном комплексе, в архитектуре и строительстве, в сфере производства товаров народного потребления.

В обеспечении конкурентоспособности уже в 80-е годы XX века требования к качеству стали определяющими. Более 80% покупателей теперь предпочитают цене качество.

Опыт показывает: объективно необходимо, чтобы расходы на обеспечение качества составляли не менее 15-25 % совокупных производственных затрат. В ряде европейских стран действуют законы, по которым одни товары вообще не допускаются на рынок без сертификата качества, подтверждающего соответствие требованиям стандартов международной организации по стандартизации – ИСО, другие, не сертифицированные товары, должны продаваться вдвое дешевле.

Самые эффективные системы управления качеством создавались и использовались преимущественно в военно-промышленном комплексе (ВПК). В отраслях ВПК производилась и продукция гражданского назначения, но, как правило, на отсталой технической базе и зачастую путем переработки отходов военного производства.

Например, знаменитые тульские самовары изготовляли из отходов производства латунных артиллерийских гильз.

Основные достижения в области управления качеством в ВПК представляли собой методы технологического обеспечения качества на стадии исследований и разработок по созданию новой продукции, статистическое регулирование качества с использованием контрольных карт, в том числе автоматизированные, специализированные государственные и отраслевые стандарты. К этим достижениям можно отнести:

- комплексные системы управления качеством продукции (КСУКП);
- комплексные системы управления качеством работ предприятий и отдельных подразделений;
- формы и методы работы с поставщиками.

Организационно-методическая стандартизация была направлена на упорядочение производственной или управленческой деятельности в разных областях, а внедрение организационно-методических стандартов не только повышало эффективность деятельности в определенной области, но и способствовало повышению качества результатов деятельности, например качества выполнения проектов.

Дальнейшее развитие стандартизации в области качества было связано с повышением роли стандартов в обеспечении методов оценки качества продукции. Методические документы Госстандарта СССР предусматривали оценку качества промышленной продукции по следующим группам показателей:

- техническим;
- эксплуатационным;
- надежности;
- технологичности;
- эстетическим;
- эргономическим;

- уровня стандартизации и унификации.

По отдельным отраслям, например, по строительству, не были стандартизированы номенклатуры и методы оценки показателей ни по одной из этих групп. Отсутствие единства методов оценки качества продукции затрудняло (или делало невозможным) проведение таких важнейших мероприятий по управлению качеством, как государственная аттестация продукции. В табл. 2 приведена история развития некоторых систем управления качеством.

При переходе к рыночным условиям исчезли директивные методы управления, появилась конкуренция товаропроизводителей, которые напрямую ощутили требования мирового сообщества к качеству продукции. Большой заслугой Госстандарта в переходный период к рынку явилась работа по гармонизации отечественных стандартов на системы качества с международными, в которых нашел отражение и отечественный опыт по УКП.

Проблема качества – комплексная, ее можно решить только при проведении одновременно соответствующей политики в сферах законодательства, экономики, техники, образования и воспитания. Координирующим федеральным органом исполнительной власти в трех важнейших для обеспечения решения проблемы качества сферах деятельности – стандартизации, сертификации и метрологии – является Госстандарт России.

Техническая политика Госстандарта в области управления качеством предусматривает содействие отечественным товаропроизводителям во внедрении систем качества на предприятиях в соответствии с требованиями международных стандартов ИСО семейства 9000.

Отечественная школа управления качеством базируется на работах таких ученых, как Ю.П.Адлер, В. Л. Шпер, В. А.Лапидус, Ю.Т.Рубаник, Т. М. Полховская.

Таблица 2.

Отечественные системы качества

Название системы	Дата и место создания	Основная суть системы	Критерии управления	Объект управления	Область применения
БИП (бездефектное изготовление продукции)	1955 г. Саратов	Строгое выполнение технологических операций	Единичный: Соответствие качества результата труда требованиям НТД. Обобщенный: процент сдачи продукции с первого предъявления.	Качество труда индивидуального исполнителя. Качество труда коллектива через качество труда отдельных исполнителей.	Производство
СБТ (система бездефектного труда)	1961 г. Львов	Высокий уровень выполнения операций всеми работниками	Единичный: Соответствие качества результата труда установленным требованиям. Обобщенный: Коэффициент качества труда.	Качество индивидуального исполнителя. Качество труда коллектива через качество труда отдельных исполнителей.	Любая стадия жизненного цикла продукции.
КАНАРСПИ (качество, надежность, ресурс с первых)	1958 г. Горький	Высокий уровень конструкции и технологической подготовки	Соответствие качества первых промышленных изделий	Качество изделия и качество труда коллектива.	Проектирование + технологическая подготовка произ-

изделий)		производства.	установленным требованиям.		водства, производство.
НОРМ (научная организация работ по повышению моторесурса двигателей)	1964 г. Ярославль	Повышение технического уровня качества изделий.	Соответствие достигнутого уровня моторесурса запланированному значению при ступенчатом планировании.	Качество изделия и качество труда коллектива.	Весь жизненный цикл продукции.
КСУКП (комплексная система управления качеством продукции)	1975 г. Львов	Управление качеством на базе стандартизации.	Соответствие качества продукции высшим достижениям науки и техники.	Качество изделия и качество труда коллектива.	Весь жизненный цикл продукции.
КСПЭП (комплексная система повышения эффективности производства)	1980г. Краснодар	Управление качеством продукции и эффективностью производства	Эффективность производства, достигаемая за счет повышения качества.	Качество продукции, экономические показатели предприятия.	Весь жизненный цикл продукции.

Примечание:

БИП – бездефектное изготовление продукции;

СБТ – система бездефектного труда;

КАНАРСПИ – качество, надежность, ресурс с первых изделий;

НОРМ – научная организация работ по повышению моторесурса двигателей;

КСУКП – комплексная система управления качеством продукции;

КСУКП и ЭИР – комплексная система управления качеством продукции и эффективным использованием ресурсов;

КСПЭП – комплексная система повышения эффективности производства.

Отечественный опыт комплексного управления качеством является хорошим фундаментом освоения стандартов ИСО 9000. Основные отличия систем качества (по ИСО 9000) от КСУКП следующие:

- ориентация на удовлетворение требований потребителя;
- возложение ответственности за качество продукции на конкретных исполнителей;
- проверка потребителем производства поставщика;
- выбор поставщика комплектующих изделий и материалов;
- сквозной контроль качества продукции, начиная от материалов и кончая утилизацией продукции;
- маркетинг;
- организация учета и анализа затрат на качество;
- прослеживаемость материалов и комплектующих изделий по всему циклу производства;
- решение вопросов утилизации продукции после эксплуатации.

Для освоения прогрессивного мирового опыта по управлению качеством необходимо реализовать комплекс обеспечивающих мероприятий, включающий разработку и реализацию системы мер и преимуществ, стимулирующих работу. На это должна быть нацелена создаваемая в стране организационная структура, проводящая оценку и признание систем качества, а также обучение специалистов, способных выполнять все виды работ в области обеспечения, контроля и улучшения качества.

Японский опыт управления качеством

В Японии работы в области повышения качества продукции развертывались сначала в направлении более широкого применения методов контроля качества. Особое место в начальный период отводилось статистическим методам контроля и «Закону о промышленной стандартизации», принятому в 1949 г.

Конец 50-х годов XX века в Японии ознаменовался повсеместным проникновением в промышленность всестороннего внутрифирменного контроля качества, который предусматривал проведение контроля со стороны всех сотрудников фирмы, начиная от рабочих, мастеров и кончая руководством. С этого периода стало проводиться систематическое обучение всех работников методам контроля качества. В дальнейшем оно превратилось в непрерывную и постоянную систему воспитания у трудящихся уважительного отношения к потребителю и стремление к качественным результатам своего труда.

В начале 60-х гг. в Японии были созданы льготные условия для внешней торговли и возникли необходимость и возможность повышения качества продукции до мирового уровня. Многие фирмы значительно усилили работу по эффективному управлению качеством и добились больших результатов.

Обобщая *японский опыт* по управлению качеством, к основным его *особенностям* можно отнести:

- воспитание у каждого изготовителя исключительно уважительного отношения к заказчикам и потребителям (практически культура потребителя как во внутрифирменных, так и при межфирменных отношениях);
- реальное выполнение принципов комплексного управления качеством;
- участие всех подразделений и работников в обеспечении и управлении качеством;
- непрерывное систематическое обучение кадров вопросам обеспечения и управления качеством, что гарантирует высокий уровень подготовки в этой области всех работников фирм;
- эффективное функционирование широкой сети кружков качества на всех стадиях жизненного цикла продукции и сферы услуг;
- использование развитой системы инспектирования всей деятельности по обеспечению и управлению качеством;
- широкое применение при обеспечении и управлении качеством передовых методов контроля качества, включая статистические, при приоритетном контроле качества производственных процессов;
- создание и реализация глубоко проработанных комплексных программ по контролю качества и оптимальных планов по их выполнению;
- наличие в сфере производства высококачественных средств труда;
- наличие исключительно развитой системы пропаганды значения высококачественной продукции и добросовестного труда;
- сильное влияние со стороны государства на принципиальные направления повышения уровня качества и обеспечения конкурентоспособности продукции.

Характерной чертой управления качеством в фирмах Японии можно признать *сбор и использование информации* не только *о качестве своей продукции*, но *и продукции конкурентов*. Эти данные предоставляют возможность оценить качество продукции фирмы и определить контрольные показатели для улучшения собственной продукции по сравнению с конкурирующими фирмами.

Еще одной важной особенностью систем управления качеством фирм Японии является *оперативность управляющих воздействий* в деле внедрения новых и модернизированных технологий и продукции.

В практике обеспечения качества известны *методы Тагути*, которые предполагают всеобщий (тотальный) контроль качества на всех стадиях жизненного цикла продукции. При этом предусматривается применение гибких технологий контроля с его жестким регламентированным планированием исходя из минимума потерь как у изготовителя, так и у потребителя. Однако анализ этой системы показывает, что имеет место ограниченность целей; слабая взаимосвязь целей предприятия по получению прибыли с мерой удовлетворения требований потребителей и функциональными возможностями системы; недостаточное внимание к повышению роли производственных и управленческих кадров в деле удовлетворения требований потребителей в области качества продукции, а также их квалификации и повышению ее; низкая организация коммуникативных связей на предприятии.

Теоретический и практический опыт комплексного управления качеством на предприятиях Японии успешно сочетался с известной системой «Канбан», что в переводе на русский язык означает «карточка», а по существу – «точно в срок». Эта система или ее элементы стали широко использоваться не только в Японии, но и в других странах.

В 1950-е гг. в Японии стали активно функционировать *кружки качества* (Quality Circles, QC). Кружки качества родились как логическое продолжение и развитие японских концепций и практики управления персоналом и качеством. На начальном этапе создание кружков качества в промышленных компаниях встретилось со значительными трудностями и потребовало серьезных организационных усилий и немалых затрат. Кружки стали одной из тех практических форм, в которых стали реализовываться управленческие подходы и концепции повышения эффективности.

Важнейшей формой деятельности кружков качества было обучение рабочих и мастеров. Были обоснованы принципы работы этих кружков и выдвинуты три главные цели:

- вносить вклад в совершенствование производства и развитие предприятия;
- на основе уважения к человеку создавать достойную и радостную обстановку на рабочих местах;
- создавать благоприятную обстановку для проявления способностей человека и выявления его безграничных возможностей.

В мае 1962 г. зарегистрирован первый кружок качества на заводе государственной телефонно-телеграфной компании «Нихон дэндэн кося» в г. Масцуяма. С самого начала в основу организации кружков качества был положен принцип добровольности. К началу 1965 г. в Японии было зарегистрировано 3700 кружков. В 1966 г. японские кружки качества заявили о себе в Стокгольме на десятом конгрессе Европейской организации контроля качества. «В настоящее время в Японии зарегистрировано свыше 300 тыс. кружков качества.

Концепция контроля качества была не нова, но японцы выдвинули концепцию полного контроля качества, более широкую по масштабу, которая предполагала движение за улучшение качества на уровне компании. В движении должен участвовать каждый – от директора до уборщицы. Разработанная американскими учеными концепция отсутствия недостатков была трансформирована в Японии в общенациональное движение. Движение за отсутствие недостатков имело целью достижение определенных стандартов качества, QC – постепенное улучшение качества сверх определенных стандартов. Программы QC в действительности были связаны не только с качеством

продукции, но имели целью всеобщую революцию в работе организации на уровне цехов.

Опыт управления качеством в США

Промышленная революция в Америке положила конец ремесленничеству. Ремесленник контролировал процесс производства с начала до конца.

В XIX веке в результате перехода к серийному производству потребовался новый тип рабочего. Для фабрик были необходимы рабочие, согласные выполнять в известной последовательности простые повторяющиеся операции. От таких рабочих не требовалось высокого уровня подготовки и профессиональных навыков, стиль управленческой работы базировался на том, что рабочий не имел оборудования, рабочих навыков, не стремился к общению и не был заинтересован в труде.

В Америке эта система работала хорошо, ибо позволяла производить больше товаров при меньших расходах. После второй мировой войны, когда большая часть глобального промышленного потенциала была уничтожена, во всех странах переживали острый недостаток в товарах широкого потребления. Территория США не подвергалась бомбардировке и не была ареной сухопутных сражений. Промышленность США начала быстро и в неограниченном количестве производить холодильники, телевизоры, автомобили и радиоприемники, чтобы удовлетворить потребности, возросшие во всем мире. В 40-е и 50-е годы XX века качество товаров, производимых в Америке, было низким. Единственный вопрос, над которым задумывались, касался лишь объемов возможного производства.

Серьезной проблемой для промышленности США являлись огромные затраты вследствие низкого уровня качества. 20-25% всех текущих затрат типичного американского предприятия шло на обнаружение и устранение дефектов продукции. Иными словами, до одной четверти всех работников предприятия ничего не производили – они лишь переделывали то, что было неправильно сделано с первого раза. Если прибавить к этому затраты на ремонт или замену дефектных изделий, которые вышли за пределы предприятия и попали на рынок, то суммарные расходы вследствие низкого уровня качества составляли 30% и более от издержек производства.

Многие специалисты США считали низкое качество главным тормозом роста производительности труда и конкурентоспособности американской продукции. Повысить уровень качества или оказаться в проигрыше – другой альтернативы для американской промышленности не существовало.

Решение проблемы качества в США чаще всего пытались найти в различных протекционистских мерах: тарифах, квотах, пошлинах, защищающих американскую продукцию от конкурентов. Вопросы повышения качества отодвигались на второй план. Администрация США по требованию американских предпринимателей приняла ряд протекционистских мер по защите американских производителей автомобилей, стали, бытовой электроники, мотоциклов и т. д. Даже ведущие американские компании, в которых качество продукции считалось основной целью, рассматривали качество как средство уменьшения издержек производства, а не способ удовлетворения нужд потребителей.

В США в начале 80-х годов управление качеством сводилось к планированию качества, – и это было прерогативой службы качества. При этом недостаточно внимания уделялось внутрипроизводственным потребителям, – планы повышения качества делались без учета потребностей внутри фирмы. Процесс такого управления качеством создавал не планы, а проблемы.

Вместе с тем наиболее трезвомыслящие управляющие фирм США поняли, что надо повышать качество американских товаров. Было решено уделить внимание развитию таких проблем, как:

- мотивация рабочих;
- кружки качества;
- статистические методы контроля;
- повышение сознательности служащих и управляющих;
- учет расходов на качество;
- программы повышения качества;
- материальное стимулирование.

С формированием и распространением комплексных систем управления качеством рынок признал, что качество важнее цены. В результате американский бизнес в 1970-1980-х годах столкнулся с жесточайшей конкуренцией со стороны японских и европейских фирм, предложивших на рынок высококачественные товары по низким ценам.

В тот период Дж. А. Янг, президент компании «Хьюлетт-Паккард», возглавил группу, занимающуюся поисками путей повышения конкурентоспособности американской промышленности как на внутреннем, так и на внешнем рынке. В своем отчете президенту страны Р. Рейгану и его кабинету Янг отметил: «Конкурентоспособность американской промышленности на мировом рынке пошатнулась за последние два десятилетия. О спаде свидетельствуют рекордный внешнеторговый дефицит, сокращение доли мирового рынка в торговле продукцией, выпускаемой в высокотехнологических отраслях промышленности, снижение доводов нашего производственного сектора, медленный рост производительности труда и отсутствие роста реальной заработной платы».

К середине 1980-х г. результаты усилий американских корпораций, направленных на повышение качества своей работы, помогли восстановить веру потребителей в американскую продукцию. В октябре 1985 г. институт Гэллага провел опрос потребителей по приказу Американского общества по контролю качества (АОКК). Результаты опроса показали, что 27% потребителей не надеются на повышение качества американских изделий, а 33% опрошенных потребителей считали, что иностранные изделия равны по качеству или лучше американских изделий. Это были серьезные цифры, но и они трактовались, как положительный сдвиг по сравнению с опросом, проведенным для АОКК в 1980 г.

В этот же период в США были изданы две книги Э. Деминга «Качество, производительность и конкурентоспособность» и «Выход из кризиса». В этих монографиях изложена философия Деминга, знаменитые «14 пунктов», которые легли в основу всеобщего (тотального) качества.

В США стали четче представлять проблему качества. У американской промышленности есть ресурсы, потенциал, амбиции и хорошо оплачиваемое руководство высшего звена. Огромные капиталовложения в новую технологию и разработку новых видов продукции, а также новые отношения между рабочими и управляющими, строящиеся на общей заинтересованности в повышении качества продукции и работы, создают предпосылки для новой технической революции в США.

Специалисты США возлагают большие надежды на совершенствование управления качеством, которое должно означать, по их мнению, радикальную перестройку сознания руководства, полный пересмотр корпоративной культуры и постоянную мобилизацию сил на всех уровнях организации на поиск путей к непрерывному повышению качества американской продукции.

По выражению видного американского специалиста А. Фейгенбаума «качество – это не евангелизм, не рацпредложение и не лозунг; это образ жизни».

Новым тенденциям в США наибольшее сопротивление оказывают руководители среднего звена. Для многих из них управленческая политика, основанная на качественном подходе, представляется угрозой их авторитету и даже их должностному положению. Производственные же рабочие, как правило, готовы взять на себя ответственность за качество своей работы.

Сердцевиной революции в области качества является удовлетворение требований заказчиков (потребителей). Каждый рабочий на конвейере является потребителем продукции предыдущего, поэтому задача каждого рабочего состоит в том, чтобы качество его работы удовлетворяло последующего рабочего.

Внимание со стороны законодательной и исполнительной власти к вопросам повышения качества национальной продукции – новое явление в экономическом развитии страны. Одна из главных задач общенациональной кампании за повышение качества – добиться реализации на деле лозунга «Качество – прежде всего!» Под этим лозунгом ежегодно проводятся месячники качества, инициатором которых стало Американское общество по контролю качества (АОКК) – ведущее в стране научно-техническое общество, основанное в 1946 г. и насчитывающее в настоящее время 53 тыс. коллективных и индивидуальных членов.

Конгресс США учредил национальные премии имени Малькольма Болдриджа за выдающиеся достижения в области повышения качества продукции, которые с 1987 г. ежегодно присуждаются трем лучшим фирмам. Премии вручает президент США во второй четверг ноября, отмечаемый как Всемирный день качества.

Анализируя *американский опыт* в области качества, можно отметить следующие характерные *его особенности*:

- жесткий контроль качества изготовления продукции с использованием методов математической статистики;
- внимание к процессу планирования производства по объемным и качественным показателям, административный контроль за исполнением планов;
- совершенствование управления фирмой в целом.

Принимаемые в США меры, направленные на постоянное повышение качества продукции, не замедлили сказаться на ликвидации разрыва в уровне качества между Японией и США, что усилило конкурентную борьбу на мировом рынке, превращающемся в единый, глобальный рынок.

Характерной особенностью американских фирм в настоящее время является наличие четко оформленных систем управления качеством. В таких системах предусмотрено выполнение эффективно структурированных и хорошо отлаженных программ по внедрению комплекса мероприятий по схеме «человек – машина – информация», обеспечивающих требуемое качество и снижение расходов на него.

Европейский опыт управления качеством

Движение к высокому качеству продукции и услуг, а также к усовершенствованию самого обеспечения качества в Европе особенно активно началось в 80-х годах XX века.

Необходимо отметить большую и целенаправленную деятельность стран Западной Европы по подготовке к созданию единого европейского рынка, выработке единых требований и процедур, способных обеспечить эффективный обмен товарами и рабочей силой между странами.

Важное место в этой деятельности занимают специальные ассоциации или организации, осуществляющие координацию в масштабах региона. В процессе подготовки к открытому общеевропейскому рынку, провозглашенному с 1 января 1993 г.,

были выработаны единые стандарты, единые подходы к технологическим регламентам, гармонизированы национальные стандарты на системы качества, созданные на основе стандартов ИСО серии 9000, введены в действие их европейские аналоги – EN серии 29000. Указанные стандарты должны стать гарантами высокого качества, защитить миллионы потребителей от низкосортной продукции, стимулировать производителей к новым достижениям в области качества.

Качество стало фактором обеспечения конкурентоспособности европейских стран. Для реализации такой стратегии потребовались:

- единые законодательные требования (директивы);
- единые стандарты;
- единые процессы проверки, чтобы убедиться, что фирма соответствует требованиям рынка.

В 1985 г. принята новая концепция гармонизации стандартов, введены требования по обеспечению безопасности и надежности, но эти требования являются рекомендательными. В то же время обеспечение единых требований имеет большое значение. Поэтому Европа ориентируется на основополагающие стандарты ИСО 9000 и EN 29000.

Образованы Европейский координационный совет по испытаниям и сертификации и Европейский комитет по оценке и сертификации систем качества. В состав комитета входят организации по сертификации Великобритании, Швейцарии, ФРГ, Австрии, Дании, Швеции, Франции, Испании, Португалии, Греции, Голландии, Бельгии, Финляндии, Норвегии, Ирландии и Италии. **Главная задача** проводимой работы – полностью удовлетворить запросы миллионов потребителей единого европейского рынка с наименьшими затратами.

Европейский рынок ставит серьезные задачи перед фирмами других стран, намеревающимися попасть на него. Для того чтобы выстоять в конкурентной борьбе, крупнейшие фирмы Европы объединяют усилия для выбора современных форм и методов управления качеством продукции, связывают с их внедрением гарантию высокого качества продукции: стабильную технологию, надлежащую систему поддержания технологической точности оборудования и оснастки, метрологические средства контроля и испытаний продукции, эффективную систему подготовки кадров.

В сентябре 1988 г. президенты 14 крупнейших фирм Западной Европы подписали соглашение о создании Европейского фонда управления качеством (ЕФУК).

Область деятельности Европейского фонда управления качеством:

1. Поддерживать руководство западноевропейских компаний в ускорении процесса создания качества для достижения преимущества всеобщей конкуренции.
2. Стимулировать и, где это необходимо, помогать всем сегментам западноевропейского сообщества принимать участие в деятельности по улучшению качества и укреплению культуры европейского качества.

ЕФУК совместно с Европейской организацией по качеству учредил Европейскую премию по качеству, которая начиная с 1992 года присуждается лучшим фирмам.

Отличительными **особенностями европейского подхода** к решению проблем качества являются:

- законодательная основа для проведения всех работ, связанных с оценкой и подтверждением качества;
- гармонизация требований национальных стандартов, правил и процедур сертификации;

- создание региональной инфраструктуры и сети национальных организаций, уполномоченных проводить работы по сертификации продукции и систем качества, аккредитации лабораторий, регистрации специалистов по качеству и т. д.

3. Взаимосвязь общего менеджмента и менеджмента качества

Общий менеджмент и менеджмент качества взаимосвязаны. Основой общего менеджмента и менеджмента качества является система У. Тейлора. Именно он создал концепцию научного менеджмента, обратил пристальное внимание на необходимость учета вариабельности производственного процесса и оценил важность ее контроля. Система Тейлора включала понятия верхнего и нижнего пределов качества, поля допуска, вводила такие измерительные инструменты, как шаблоны и калибры, а также обосновывала необходимость независимой должности инспектора по качеству, разнообразную систему штрафов для бракоделов, форм и методов воздействия на качество продукции.

В дальнейшем с 1920-х до начала 1980-х годов пути развития общего менеджмента и менеджмента качества, как показано на рис. 2.5., разошлись. Главная проблема качества воспринималась и разрабатывалась специалистами преимущественно как инженерно-техническая проблема контроля и управления вариабельностью продукции и процессов производства, а проблема менеджмента – как проблема в основном организационного и даже социально-психологического характера.

На втором этапе (1920-1950-е годы) получили развитие статистические методы контроля качества – SQC. Появились контрольные карты, обосновывались выборочные методы контроля качества продукции и регулирования техпроцессов. Именно Шухарта на Западе называют отцом современной философии качества. Он оказал существенное влияние на таких гуру в области качества, как Э.У. Деминг и Д.М. Джуран.

И Деминг, и Джуран активно пропагандировали статистические подходы к производству, однако *именно они первыми обратили внимание на организационные вопросы* обеспечения качества, сделали акцент на роли высшего руководства в решении проблем качества. В знаменитых 14 принципах Деминга уже трудно отделить инженерные методы обеспечения качества от организационных проблем менеджмента. Слово «менеджмент» еще не присутствовало в лексиконе этих специалистов, но оно уже находилось на кончике их пера.

Примечательно, что в 1950-1980-е годы даже самые широкомасштабные внутрифирменные системы за рубежом еще называются системами управления качеством: TQC (Фейгенбаум), CWQC (К. Исикава, семь инструментов качества), QC-circles (методы Тагути) QFD и т. д. В это время активно формируется направление, которое в отличие от менеджмента качества имеет смысл называть *инжиниринг качества*. Однако именно в этот период начинается активное сближение методов обеспечения качества с представлениями общего менеджмента. За рубежом наиболее характерным примером, на наш взгляд, является система ZD («Ноль дефектов»). Однако и все другие системы качества начинают широко использовать инструментарий «науки менеджмента». В Советском Союзе эта тенденция проявлялась наиболее отчетливо в Саратовской системе БИП, Горьковской КАНАРСПИ (качество, надежность, ресурс с первых изделий). Ярославской НОРМ, Львовской СБТ и, наконец, в общесоюзном феномене – Комплексной системе управления качеством продукции (КС УКП).

Началось историческое движение навстречу друг другу менеджмента и менеджмента качества. Это движение объективно и исторически совпало, с одной стороны, с расширением наших представлений о качестве продукции и способах воздействия на него, а с другой – развитием системы внутрифирменного менеджмента.

Решение задач качества потребовало создания адекватной организационной структуры. В эту структуру должны входить все подразделения, более того – каждый работник компании, причем на всех стадиях жизненного цикла продукции или петли качества. Из этих рассуждений логично появляются концепции TQM и UQM.

В то время как представления о менеджменте качества включали в свою орбиту все новые и новые элементы производственной системы, накапливали и интегрировали их, общий менеджмент, напротив, распадается на ряд отраслевых, достаточно независимых дисциплин (финансы, персонал, инновации, маркетинг и т. д.), а в теоретическом плане предстает как управление по целям (MBO). Основная идея этой концепции заключается в структуризации и развертывании целей (создание дерева целей), а затем проектировании системы организации и мотивации достижения этих целей.

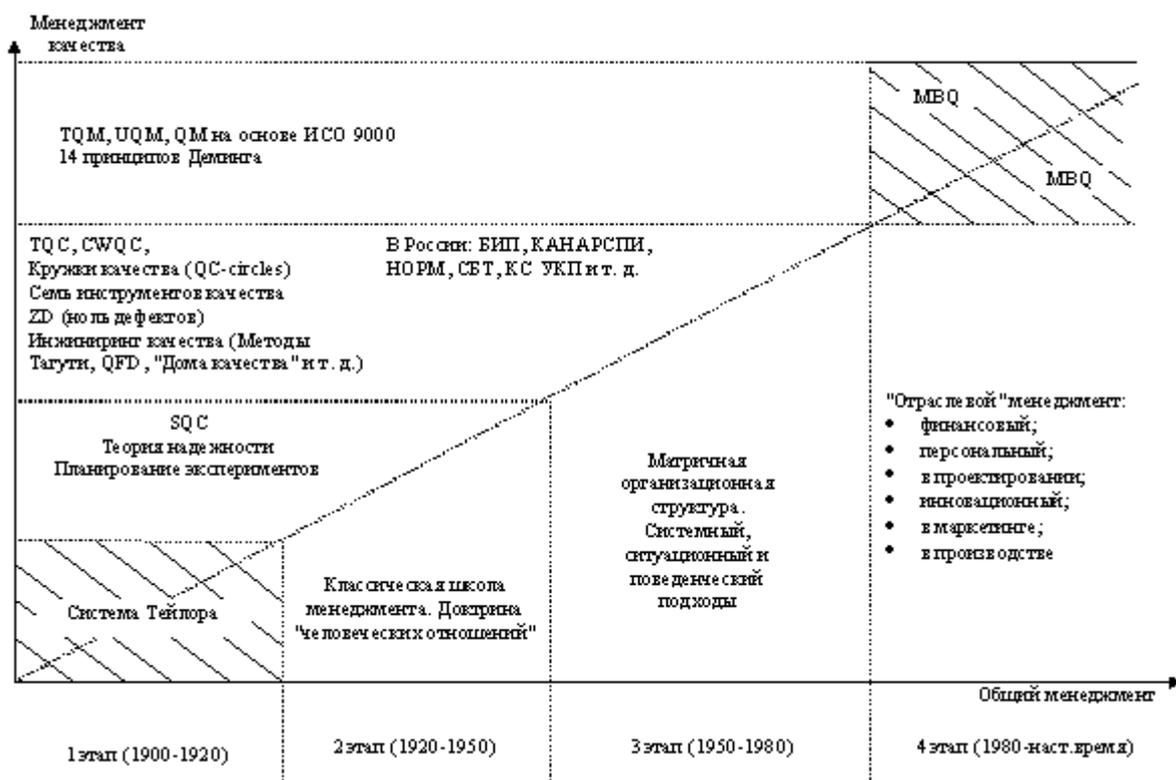


Рис. 2.5. Взаимоотношения «общего менеджмента» и менеджмента качества

Примечание. Принятые сокращения на англ. языке:

MBQ – Management by Quality – Менеджмент на основе качества;

MBO – Management by Objectives – Управление по целям;

TQM – Total Quality Management – Всеобщий менеджмент качества;

UQM – Universal Quality Management – Универсальный менеджмент качества;

QM – Quality Management – Менеджмент качества;

TQC – Total Quality Control – Всеобщий контроль качества;

CWQC – Company Wide Quality Control – Контроль качества в масштабе всей компании;

QC – Quality Circles – Кружки контроля качества;

ZD – Zero Defect – Система "Ноль дефектов";

QFD – Quality Function Deployment – Развертывание функции качества;

SQC – Statistical Quality Control – Статистический контроль качества.

В то же самое время сформировался мощный набор теоретических и практических средств, который получил название менеджмент на основе качества (MBQ). В активе менеджмента качества сегодня:

- международные стандарты ИСО семейства 9000 (включая и ИСО 14000 в области экологического менеджмента);
- международная система сертификации систем качества, включая сотни аккредитованных органов по сертификации;
- международный реестр сертифицированных аудиторов систем качества (IRCA), в котором уже работают 10000 специалистов из многих стран мира;
- практически сложившаяся система аудита менеджмента;
- аналогичная система аудита на многих региональных и национальных уровнях;
- 70 000 фирм мира, имеющих сертификаты на внутрифирменные системы качества.

Менеджмент качества – менеджмент четвертого поколения – становится в наше время ведущим менеджментом фирм. Одновременно происходит процесс сращивания МВО и MBQ (как было на первом этапе в системе Ф. Тейлора), но уже на новом, качественно другом уровне. Сегодня ни одна фирма, не продвинутая в области менеджмента качества и экологии, не может рассчитывать на успех в бизнесе и какое-либо общественное признание.

Решив внедрить эффективную систему менеджмента качества, следует системно проанализировать, и, при необходимости, усовершенствовать все без исключения элементы производственных, управленческих и других подсистем предприятия. Попытки управлять качеством в отрыве от прочих вышеупомянутых аспектов деятельности любой реальной компании обречены на провал; в лучшем случае будет создана «показуха» в духе прошедших времен – продекларировано внедрение новой системы менеджмента качества, получен («правдами и неправдами») тот или иной сертификат соответствия и так далее и тому подобное.

TQM следует рассматривать как высший этап развития общего менеджмента: только в компании, достигшей высот в общем управлении, внедрение системы TQM становится не только возможным и необходимым, но и эффективным. Из этого следует ряд первоочередных выводов и рекомендаций:

- все работы должны производиться на базе опережающей разработки (с последующей периодической актуализацией) организационного проекта развития (реформирования, реструктуризации) компании, включающего в качестве одного из разделов «Менеджмент качества»;
- на предприятии должна действовать современная система управленческого учета затрат – в частности, затрат, связанных с обеспечением качества;
- началу работ должно предшествовать создание и поэтапное осуществление учебной программы с условным названием «Современные методы реформирования предприятий и компаний в рамках TQM»;
- переход к системе TQM должен происходить на фоне системного внедрения современных методов общего (корпоративного) менеджмента, включающих: управление инвестициями, управление проектами, управление финансами, управление персоналом, управление знаниями, включая такие специальные подходы, как «точно вовремя», стоимостной инжиниринг, реинжиниринг бизнес-процессов и некоторые другие.

Важным элементом «взаимопроникновения» общего менеджмента и менеджмента качества стал переход понятия качества в экономическую категорию. Работа по повышению качества, традиционно начинавшаяся на завершающих стадиях

технологического процесса в виде контрольных операций, теперь производится на каждой технологической стадии, являясь неотъемлемой частью производственного процесса и представляет собой, прежде всего, работу по повышению выхода качественной продукции, снижению ее себестоимости.

В наиболее наукоемких направлениях (например, в электронной промышленности) работа по повышению качества становится не только важной, но и доминирующей. Именно в таких производствах наиболее ярко выражен экономический подход к качеству. Особенно понятно это становится, если вспомнить, что еще недавно выход годной продукции в той же электронной промышленности был невысок.

Управление качеством имеет целью достижение экономичного эффекта (прибыли). От административного подхода остались лишь некоторые основополагающие принципы, прежде всего принцип, основанный на том, что потребитель должен получать бездефектную продукцию. Сегодняшние требования таковы, что качество продукции предлагаемой потребителю, должно соответствовать не 99, а только 100%.

Всемирно известная американская компания IBM, используя японский опыт, стала проводить, начиная с 1980-х гг., политику 100%-го уровня качества. В результате этой политики в 1990-х гг. контакты министерства обороны США на разработку и поставку суперкомпьютеров неизменно достаются именно этой компании. Успешная деятельность организации обеспечивается выпуском продукции, которая:

- отвечает четко определенным потребностям, области применения или назначению;
- удовлетворяет требованиям потребителей;
- соответствует применяемым стандартам и техническим условиям;
- отвечает требованиям общества;
- учитывает требования охраны окружающей среды;
- предлагается потребителю по конкурентоспособным ценам;
- является экономически выгодной, т. е. приносит прибыль.

РАЗДЕЛ 3. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ

3.1. Аспекты качества продукции

1. Процесс управления качеством

В современной теории и практике управления качеством выделяют следующие *пять основных этапов*.

1. Принятие решений «что производить» и подготовка технических условий.
2. Проверка готовности производства и распределение организационной ответственности.
3. Процесс изготовления продукции или предоставления услуг.
4. Устранение дефектов и обеспечение информацией обратной связи в целях внесения в процесс производства и контроля изменений, позволяющих избегать выявленных дефектов в будущем.
5. Разработка долгосрочных планов по качеству.

Осуществление перечисленных этапов невозможно без взаимодействия всех отделов, органов управления фирмой. Такое взаимодействие называют единой системой управления качеством. Это обеспечивает процессный подход к управлению качеством.

Рассмотрим более подробно содержание этапов управления качеством.

На *первом этапе* качество означает ту степень, в которой товары или услуги фирмы соответствуют ее внутренним техническим условиям. Этот аспект качества называют качеством соответствия техническим условиям.

На *втором этапе* оценивается качество конструкции. Качество может отвечать техническим требованиям фирмы на конструкцию изделия, однако сама конструкция может быть как высокого, так и низкого качества.

На *третьем этапе* качество означает ту степень, в которой работа или функционирование услуг (товаров) фирмы удовлетворяет реальные потребности потребителей.

Товары фирмы могут соответствовать внутренним техническим условиям (*этап первый*); сама конструкция изделия может быть выдающейся (*этап второй*); а услуга или изделие могут не подходить для удовлетворения конкретных нужд потребителям. Любая недоработка в любом из них может создать проблемы с качеством.

Система управления качеством продукции опирается на взаимосвязанные *категории управления*: объект, цели, факторы, субъект, методы, функции, средства, принцип, вид, тип критериев и др.

Под *управлением качеством продукции* понимают постоянный, планомерный, целеустремленный процесс воздействия на всех уровнях на факторы и условия, обеспечивающий создание продукции оптимального качества и полноценное ее использование.

Управление качеством рассматривается как корректирующее воздействие на процесс формирования качества в производстве и проявление его в потреблении.

Управление качеством – органическая часть общего управления производством.

Из этого определения следует, что уровень качества продукции должен устанавливаться, обеспечиваться и поддерживаться. Это означает, что управление качеством направлено на регулирование всех этапов жизненного цикла и предусматривает:

- техническую подготовку производства;

- входной контроль;
- процесс изготовления продукции;
- организацию, мотивацию и оплату труда;
- учет и финансовую деятельность;
- контроль качества работы и продукции;
- послепродажное обслуживание в эксплуатации.

Основными **задачами** управления качеством являются:

- изучение рынка сбыта;
- изучение национальных и международных требований к выпускаемой продукции;
- разработка методов и средств воздействия на процессы исследования, проектирования и производства;
- сбор, анализ, хранение информации о качестве продукции.

Процесс управления качеством продукции состоит из следующих операций:

- разработка программы управления, планирования и повышения качества продукции;
- сбор и анализ информации о любом объекте, влияющем на качество;
- выработка управленческих решений по управлению качеством и подготовка воздействий на объект;
- выдача управленческих решений;
- анализ информации об изменениях качества объекта, которые вызваны управленческими воздействиями.

Сущность управления заключается в выработке управляющих решений и последующей реализации предусмотренных управляющих воздействий на определенный **объект управления**.

При управлении качеством продукции непосредственными **объектами управления** являются **процессы**, от которых зависит качество продукции. Они создаются и протекают на допроизводственной, производственной и послепроизводственной стадиях жизненного цикла продукции.

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

Иногда в качестве объекта управления выступает конкурентоспособность, технический уровень или другой показатель.

Субъект управления – управляющие органы всех уровней и ответственные лица, призванные обеспечить достижение и содержание планируемого состояния и уровня качества продукции.

Цель управления качеством – это обеспечение выпуска продукции, отвечающей заданным требованиям конкуренции на рынке при минимизации затрат, с учетом интересов потребителя, требований безопасности и экологичности продукции.

Для эффективности организации процесса управления и взятых обязательств разрабатывается **стратегия по качеству**.

Руководители среднего звена несут полную ответственность за разработку стратегии. Стратегия по качеству тесно **взаимосвязана с общей стратегией предприятия** и предусматривает последующие шаги для достижения целей и решения

задач. Разработка стратегии основана на учете жизненного цикла товара и принципа «товар – рынок».

Наряду со стратегией разрабатывается **тактика управления** качеством продукции. Тактика представляет целенаправленную деятельность, которая определяется на краткосрочный период. Тактика определяет пути, обеспечивающие постоянное приближение к заданным параметрам качества. Она разрабатывается и внедряется низшим руководящим звеном, а исполняется рядовыми сотрудниками предприятия.

Политика в области качества является начальной точкой программы руководства по качеству и одним из элементов общей политики предприятия.

Политика в области качества – это ориентир общего направления и выявления ее роли и места в деятельности предприятия.

Основными факторами, влияющими на формирование политики в области качества, являются:

- ситуация на рынке сбыта;
- конкурентоспособность продукции;
- научно-технический прогресс и борьба с конкурентами;
- состояние дел внутри предприятия;
- вложение инвестиций в развитие предприятия.

Разработанная политика в области качества в виде основных направлений и целей включается в «Руководство по качеству».

Система управления качеством продукции включает следующие **функции**:

1. Функции стратегического, тактического и оперативного управления.
2. Функции принятия решений, управляющих воздействий, анализа и учета, информационно-контрольные.
3. Функции специализированные и общие для всех стадий жизненного цикла продукции.
4. Функции управления по научно-техническим, производственным, экономическим и социальным факторам и условиям.

Стратегические функции включают:

- прогнозирование и анализ базовых показателей качества;
- определение направлений проектных и конструкторских работ;
- анализ достигнутых результатов качества производства;
- анализ информации о рекламациях;
- анализ информации о потребительском спросе.

Тактические функции:

- управление сферой производства;
- поддержание на уровне заданных показателей качества;
- взаимодействие с управляемыми объектами и внешней средой.

Система управления качеством продукции представляет собой совокупность управленческих органов и объектов управления, мероприятий, методов и средств, направленных на установление, обеспечение и поддержание высокого уровня качества продукции.

Методы и средства управления – способы, которыми органы управления воздействуют на элементы производственного процесса, обеспечивая достижение и поддержание планируемого состояния и уровня качества продукции. В процессе управления качеством используется четыре группы методов:

1. **Экономические методы**, которые обеспечивают создание экономических условий, побуждающих коллективы предприятий, конструкторских, технологических и других организаций изучать запросы потребителей, создавать, изготавливать и обслуживать продукцию, удовлетворяющую эти потребности и запросы. К числу экономических методов относятся правила ценообразования, условия кредитования, экономические санкции за несоблюдение требований стандартов и технических условий, правила возмещения экономического ущерба потребителю за реализацию ему некачественной продукции.

2. **Методы материального стимулирования**, предусматривающие, с одной стороны, поощрение работников за создание и изготовление высококачественной продукции, а с другой – взыскания за причиненный ущерб от ее некачественности.

3. **Организационно-распорядительные методы**, осуществляемые посредством обязательных для исполнения директив, приказов, указаний руководителей. К числу организационно-распорядительных методов управления качеством продукции относятся также требования нормативной документации.

4. **Воспитательные методы**, оказывающие влияние на сознание и настроение участников производственного процесса, побуждающие их к высококачественному труду и четкому выполнению специальных функций управления качеством продукции. К их числу относятся моральное поощрение за высокое качество продукции, воспитание гордости за честь заводской марки, престиж фирмы и др.

Средства управления включают оргтехнику (в том числе компьютеры), средства связи, все то, что используют органы и лица, выполняющие специальные функции в системах управления качеством. В состав средств управления качеством продукции также включаются:

- банк нормативной документации, регламентирующей показатели качества продукции и организующей выполнение специальных функций управления качеством;
- метрологические средства, включающие (в зависимости от уровня системы) государственные эталоны физических величин, образцовые и/или рабочие средства измерений;
- государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ);
- государственная служба стандартных справочных данных о свойствах веществ и материалов (ГССД).

Средства управления должны воздействовать на неудовлетворительные факторы и условия, а также координировать действия всех исполнителей.

Управление качеством представляет органичное сочетание экономических, правовых, организационных и других факторов, влияющих на качество, которые подразделяются на формирующие, обеспечивающие, стимулирующие, внутренние, внешние, функциональные и системные.

К факторам, **формирующим качество продукции**, относятся: качество исходного сырья, материалов и комплектующих изделий, конструкция изделия, качество технологических процессов.

К факторам, **обеспечивающим сохранность качества**, относятся: соответствующая маркировка, упаковка, рациональные условия доставки, хранения, профилактика и уход в процессе эксплуатации.

К факторам, *стимулирующим производство продукции* высокого уровня качества, относятся: улучшение социально-экономических условий работы, отдыха, быта, медицинского обслуживания, предоставление льгот и привилегий персоналу и т. д.

Следующая группа факторов, влияющих на качество, делится на *объективные и субъективные*.

К *объективным* факторам относятся:

- внедрение НТП;
- качество проектной и нормативно-технической документации;
- безотказность и бесперебойность работы оборудования и инструмента;
- уровень стандартизации, унификации и типизации;
- дизайн, эстетизация.

К *субъективным* факторам качества относятся:

- квалификация, мастерство и опыт персонала;
- культура труда и производства;
- санитарно-гигиенические условия труда;
- психофизические условия труда;
- материальное и моральное стимулирование и мотивация труда;
- соблюдение трудовой и технологической дисциплины.

Не меньшее значение для выявления факторов на качество продукции имеет деление их на внутренние и внешние.

К *внутренним* относятся факторы, зависящие от деятельности предприятия. Их можно классифицировать в следующие группы: *технические, организационные, экономические и социально-психологические*.

К *внешним* факторам, формирующим качество продукции, относятся:

- требования рынка (потребление);
- нормативная документация;
- конкуренция;
- имидж предприятия среди покупателей продукции.

К *функциональным* относятся факторы, затрагивающие задачи одной из функций управления качеством и не требующие значительных структурных изменений системы управления.

К *системным* относятся факторы, затрагивающие задачи нескольких функций управления качеством и требующие пересмотра и внесения изменений в содержание элементов системы. Системные и функциональные факторы позволяют оценивать последствия и степень влияния их на качество.

Все перечисленные факторы тесно связаны между собой, но степень их влияния на качество не одинакова. Поэтому при оценке и степени их влияния необходимо *проранжировать* и отдать приоритет тем, которые в наибольшей степени оказывают влияние на качество продукции. Такое деление позволяет с наименьшими затратами более рационально и эффективно управлять качеством продукции.

Реализация многих перечисленных направлений и их взаимодействие решается системой управления качеством.

Система управления качеством разрабатывается с учетом конкретной деятельности предприятия и обеспечивает проведение определенной политики в достижении поставленных целей. Масштабы системы качества должны соответствовать задачам и целям обеспечения качества.

Таким образом, **система управления качеством продукции** – это способ организации эффективного взаимодействия управляющих и исполнительных подразделений и конкретных лиц, участвующих в создании, изготовлении, использовании и сервисном обслуживании продукции с целью придания ей свойств, обеспечивающих удовлетворение определенных потребностей и запросов потребления при минимальном расходовании всех видов ресурсов и средств.

Разработка системы качества продукции состоит из следующих этапов:

- информационное совещание;
- принятие решение о создании системы качества;
- разработка плана - графика создания системы качества;
- определение функций и задач системы качества;
- определение структурных подразделений;
- разработка структурной и функциональных схем управления качеством;
- определение состава документации системы качества;
- разработка нормативной документации и «Руководство по качеству»;
- внедрение системы качества продукции;
- проверка, отладка и совершенствование системы качества.

Система управления качеством продукции представляет собой совокупность управленческих органов и объектов управления, мероприятий, методов и средств, направленных на установление, обеспечение и поддержание высокого уровня качества продукции.

В приведенном определении подчеркивается необходимость создания организационной структуры для управления качеством.

Многие российские предприятия научились в непростых условиях переходной экономики производить продукцию высочайшего качества. В этом огромная роль принадлежит командам и группам профессионалов, которые обеспечили реализацию стратегии лидеров.

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

1. маркетинг, поиск и изучение рынка;
2. проектирование и разработка технических требований, разработка 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 и распределение продукции;
9. монтаж и эксплуатация;
10. техническая помощь и обслуживание;
11. утилизация после испытания.

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

Таким образом, **обеспечение качества продукции** – это совокупность планируемых и систематически проводимых мероприятий, создающих необходимые условия для выполнения каждого этапа петли качества, чтобы продукция удовлетворяла требованиям к качеству.

Управление качеством включает принятие решений, чему предшествуют контроль, учет, анализ.

Улучшение качества – постоянная деятельность, направленная на повышение технического уровня продукции, качества ее изготовления, совершенствование элементов производства и системы качества.

2. Оценка уровня качества продукции

Квалиметрия как наука о количественной оценке качества.

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.

Принципы, лежащие в основе квалиметрического подхода к изучению качества

В разных странах и в разных отраслях производства предложено большое количество различных методов и способов количественной оценки качества. При всем 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 ($i = 0, 1, 2, \dots, m$).

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 квалиметрических 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.

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.

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.

Сумма весомостей свойств одного уровня есть величина постоянная:

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

3. Этапы оценки уровня качества продукции

Уровень качества продукции – это относительная характеристика качества продукции, основанная на сравнении значений показателей качества оцениваемой продукции с базовыми значениями соответствующих показателей.

Оценка уровня качества продукции представляет собой совокупность операций, включающих выбор номенклатуры показателей качества оцениваемой продукции, определение значений этих показателей и сравнение их с базовыми значениями соответствующих показателей.

Этапы оценки уровня качества продукции представлены на рис. 3.1.



Рис. 3.1. Этапы оценки уровня качества продукции

Цели оценки уровня качества продукции

Оценка уровня качества продукции необходима при решении следующих *задач*:

- прогнозирование потребностей, технического уровня и качества продукции;
- планирование повышения качества и объемов производства;
- обоснование освоения новых видов продукции;
- выбор наилучших образцов;
- обоснование целесообразности снятия продукции с производства;
- аттестация (сертификация);
- обоснование возможности реализации продукции за рубежом;
- оценка научно-технического уровня разрабатываемых и действующих стандартов;
- контроль качества;
- стимулирование повышения качества;
- анализ динамики уровня качества;
- анализ информации о качестве; и др.

4. Показатели качества продукции

Показателем качества продукции называется количественная характеристика одного или нескольких свойств продукции, составляющих её качество, рассматриваемая применительно к определенным условиям её создания и эксплуатации или потребления.

Выбор показателей качества устанавливает перечень наименований количественных характеристик свойств продукции, входящих в состав ее качества и обеспечивающих оценку уровня качества продукции.

Номенклатура показателей качества продукции – совокупность показателей ее качества по характеризующим свойствам, нормативно принятая для оценки уровня качества этой продукции. Для того чтобы объективно оценить уровень качества,

необходимо использовать соответствующую номенклатуру показателей – комплекс взаимосвязанных технико-экономических, организационных и др. Ни один показатель не может быть единственным для обоснования выводов по результатам оценки.

Классификация показателей качества продукции приведена в табл. 3.

По способу выражения:

1) показатели, выраженные в натуральных единицах (килограмм, метр, балл, безразмерные единицы);

2) показатели, выраженные в стоимостных единицах.

По числу характеризующих свойств:

1) единичный показатель – показатель, характеризующий одно свойство продукции (вес, мощность и т.п.);

2) комплексный показатель – показатель, характеризующий несколько свойств продукции.

Таблица 3.

Классификация показателей качества продукции

Признаки классификации показателей	Группы показателей качества продукции
По количеству характеризующих свойств	Единичные Комплексные Интегральные
По характеризующим свойствам	Назначения Надежности Экономичности Эргономические Технологичности Стандартизации и унификации Патентно-правовые Экологические Безопасности Транспортабельности
По способу выражения	В натуральных единицах (кг, мм и др.) В стоимостном выражении
По этапам определения значений показателей	Прогнозные Проектные Производственные Эксплуатационные

Комплексные показатели могут быть:

- групповыми (групповой показатель – комплексный показатель, относящийся к определенной группе свойств);

- интегральными (интегральный показатель – комплексный показатель, отражающий соотношение суммарного полезного эффекта в натуральных единицах от эксплуатации или потребления продукции к суммарным затратам на ее создание и эксплуатацию или потребление, т.е. **эффект, приходящийся на рубль затрат**. Рост интегрального показателя может обеспечиваться за счет как увеличения полезного эффекта от использования продукции, так и снижения издержек на ее создание и эксплуатацию).

По месту в оценке уровня качества:

1) базовый показатель – показатель, принятый за исходную (эталонную) единицу при сравнительных оценках качества.

2) относительный показатель – отношение единичного показателя к показателю базовому, выражается в относительных единицах или процентах(%);

3) обобщенный показатель – показатель, на основе которого принято решение оценивать ее качество. Обобщенный показатель может быть интегральным или каким-либо комплексным показателем (например, средневзвешенные арифметический или геометрический показатели). Кроме того, решение оценивать качество может быть принято на базе единичного показателя, если он признан главным среди других.

По стадиям определения:

- 1) прогнозируемые;
- 2) проектные;
- 3) производственные;
- 4) эксплуатационные.

По характеризующим свойствам:

1. Показатели назначения характеризуют свойства продукции, определяющие основные функции, для выполнения которых она предназначена, и обуславливают область ее применения.

Эти показатели являются **основными** при оценке уровня качества и делятся на группы:

1.1. *классификационные показатели* – характеризуют принадлежность продукции к определенной классификационной группировке (мощность электродвигателя, предел прочности картона, содержание углерода в стали и др.);

1.2. *показатели функциональной и технической эффективности* – характеризуют полезный эффект от эксплуатации продукции и прогрессивность технических решений, закладываемых в продукцию (производительность, скорость, объем памяти, быстродействие, калорийность пищевых продуктов и др.);

1.3. *конструктивные показатели* – характеризуют основные проектно-конструкторские решения, удобство монтажа и установки продукции, возможность агрегатирования и взаимозаменяемости узлов (габаритные размеры, присоединительные размеры, наличие дополнительных устройств и др.);

1.4. *показатели состава и структуры* – характеризуют содержание в продукции химических элементов и структурных групп (массовая доля компонент в стали, массовая доля сахара и соли в пищевых продуктах, концентрация примесей и др.);

1.5. *социальные показатели* (своевременный выход на рынок, социальный адрес и потребительский типаж, соответствие товаров спросу ассортимента, моральное старение и др.).

2. Показатели экономного использования сырья, материалов, топлива и энергии характеризуют свойства изделия, отражающие его техническое совершенство по уровню или степени потребляемого им сырья, материалов, топлива, энергии.

К таким показателям при изготовлении и эксплуатации изделий, например, относятся: удельная масса изделия (на единицу основного показателя качества), коэффициент использования материальных ресурсов – отношение полезного расхода к расходу на производство единицы продукции, коэффициент полезного действия и т.п.

3. Показатели надежности характеризуют свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, ремонтов, хранения и транспортирования.

Надежность является одним из основных свойств продукции. Чем ответственнее функции продукции, тем выше должны быть требования к надежности. Недостаточная надежность изделия приводит к большим затратам на ремонт и поддержание их работоспособности в эксплуатации. Надежность изделий во многом зависит от условий эксплуатации: влажности, механических нагрузок, температуры, давления и др.

Надежность изделия в зависимости от назначения и условий его применения включает *безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость*.

3.1. *Показатели безотказности* – характеризуют свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени или некоторой наработки.

К показателям безотказности относятся: вероятность безотказной работы, вероятность отказа, средняя наработка до отказа, средняя наработка на отказ, интенсивность отказов, параметр потока отказов и др.

3.2. *Показатели долговечности* – характеризуют свойство изделия сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта.

К показателям долговечности относятся: средний ресурс, назначенный ресурс, средний ресурс до списания, средний ресурс до капитального ремонта, срок службы, средний срок службы, срок гарантии и др.

3.3. *Показатели ремонтпригодности* – характеризуют свойство изделия, заключающееся в приспособленности к предупреждению и обнаружению причин возникновения отказов, повреждений и поддержанию и восстановлению работоспособного состояния путем проведения технического обслуживания и ремонтов.

К показателям ремонтпригодности относятся: вероятность восстановления в заданное время, среднее время восстановления, интенсивность восстановления, среднее время простоя и др.

3.4. *Показатели сохраняемости* – характеризуют свойство изделия сохранять значения показателей безотказности, долговечности и ремонтпригодности в течение и после хранения или транспортирования.

К показателям сохраняемости относятся: срок сохраняемости, средний срок сохраняемости и др.

Исправное состояние объекта – это то, при котором он соответствует всем требованиям научно-технической и конструкторской документации. Несоответствие хотя бы одному из этих требований свидетельствует о неисправном состоянии.

Работоспособное состояние – это то, при котором значения всех параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции, соответствует всем требованиям научно-технической и конструкторской документации. Несоответствие этим требованиям хотя бы одного параметра свидетельствует о неработоспособном состоянии объекта.

Предельное состояние объекта – это то, при котором его дальнейшее применение по назначению недопустимо или нецелесообразно, либо восстановление его исправного или работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно.

Повреждение – событие, заключающееся в нарушении исправного состояния объекта при сохранении его работоспособного состояния.

Отказ – это событие, заключающееся в нарушении работоспособного состояния объекта.

Дефект – каждое отдельное несоответствие продукции установленным требованиям.

Отказ может возникнуть при наличии в изделии одного или нескольких дефектов, но появление дефектов не всегда означает, что возникает отказ.

4. Эргономические показатели характеризуют удобство и комфорт потребления (эксплуатации) изделия на этапах функционального процесса в системе «человек – изделие – среда использования».

Под средой использования понимается пространство, в котором человек осуществляет функциональную деятельность, например кабина автобуса, салон автомобиля, помещение цеха и т.д.

Включают в себя:

- *гигиенические показатели*, которые характеризуют соответствие санитарно-гигиеническим нормам, которые определяют условия жизнедеятельности и работоспособности (уровень освещенности, запыленности и температуры и т.п.);

- *антропологические показатели*, которые характеризуют изделие, входящее в контакт с человеком, с точки зрения его соответствия размерам человеческого тела;

- *физиологические показатели*, характеризующие изделия, эксплуатация которых требует от человека использования мышечного аппарата (соответствие изделия силовым, скоростным, энергетическим возможностям человека);

- *психофизиологические показатели*, характеризующие изделия, эксплуатация которых требует использования органов чувств человека;

- *психологические показатели*, характеризующие изделие, принимающее участие при информационном взаимодействии с человеком, и требующие использования психологических особенностей человека.

5. Эстетические показатели характеризуют эстетические свойства продукции:

- информационную выразительность (знаковость, в том числе товарный знак, оригинальность, стилевое соответствие и др.);

- рациональность формы (функционально-конструктивная приспособленность, целесообразность);

- целостность композиции (организованность объемно-пространственной структуры, пластичность, колорит и др.);

- совершенство производственного исполнения и товарного вида (тщательность покрытия и отделки поверхности, чистота выполнения сочленений, округлений, четкость исполнения фирменных знаков, устойчивость к повреждениям).

Оценка эстетических показателей качества конкретных изделий проводится экспертной комиссией. За критерий эстетической оценки принимается ранжированный (эталонный) ряд изделий аналогичного класса и назначения, составляемый экспертами на основе базовых образцов.

6. Показатели технологичности характеризуют свойства продукции, обуславливающие оптимальное распределение затрат, материалов, труда и времени при технологической подготовке производства, изготовлении и эксплуатации продукции.

К показателям технологичности относятся:

- основные (трудоемкость изготовления, уровень технологичности по трудоемкости изготовления, технологическая себестоимость изготовления, уровень технологичности по себестоимости изготовления);

- дополнительные (коэффициент применения типовых технологических процессов, сухая масса, удельная материалоемкость, коэффициенты использования материала и др.).

7. Показатели транспортабельности характеризуют приспособленность продукции к транспортированию без ее использования или потребления.

Таковыми показателями являются габаритные размеры, масса, коэффициент максимально возможного использования вместимости транспортного средства, диапазон допустимых температур, влажности, давления и ударных нагрузок при транспортировании, затраты, время и трудоемкость подготовительных и заключительных работ и др.

Наиболее полно транспортабельность оценивается стоимостными показателями, позволяющими одновременно учесть материальные и трудовые затраты, квалификацию и количество людей, занятых работами по транспортированию.

8. Показатели стандартизации и унификации характеризуют степень использования в продукции стандартных и унифицированных составных частей, а также уровень ее унификации по сравнению с другими изделиями.

К ним относятся: коэффициент применяемости, коэффициент повторяемости, коэффициент межпроектной унификации, унификация группы изделий и др.

9. Патентно-правовые показатели характеризуют степень обновления технических решений, использованных в продукции, их патентную защиту.

К патентно-правовым относятся показатели: патентной защиты, патентной чистоты, территориального распространения. Патентно-правовые показатели являются существенным фактором при определении конкурентоспособности продукции.

10. Экологические показатели характеризуют уровень вредных воздействий на окружающую среду, возникающих при эксплуатации или потреблении продукта.

К ним относятся:

- физические (механические – уровни пылевыведения, уплотнения почвы, шума, ультразвуковых колебаний; электромагнитные – уровни радиопомех, биологической активности электромагнитного поля и др.; радиационные – уровни излучаемости альфа-, бета- и гамма-частиц);

- химические (содержание токсичных веществ, выбрасываемых в окружающую среду, коэффициент сохраняемости токсичных веществ и др.);

- микробиологические (уровень патогенности и вирулентности микроорганизмов, выделяющихся из препаратов микробиологического синтеза, и др.).

Учет экологических показателей должен обеспечить: ограничение поступлений в природную среду промышленных, транспортных и бытовых сточных вод и выбросов для снижения содержания загрязняющих веществ в атмосфере, не превышающих предельно допустимые концентрации; сохранение и рациональное использование биологических ресурсов и т.д.

11. Показатели безопасности характеризуют особенности продукции, обеспечивающие безопасность человека (обслуживающего персонала) при эксплуатации или потреблении продукции, монтаже, обслуживании, ремонте, хранении, транспортировании и т.д.

К показателям безопасности относятся:

- механические (коэффициенты деформируемости, изнашиваемости, уровень шума и вибраций и др.);

- электрические (время срабатывания электрозащиты, вероятность поражения электротоком и др.);

- термические (вероятность переохлаждения и перегрева, уровень термохимической агрессивности и др.);

- пожаро- и взрывоопасные (вероятность возникновения пожара или взрыва и др.), биологические (вероятность биологической опасности и др.).

12. Сервисные показатели. К ним относятся такие показатели как наличие и удаленность сервисных структур, уровень качества сервисного обслуживания, стоимость обучения, монтажа, кредитования, поставок, гарантийные сроки, стоимость утилизации, стоимость вторичного использования и др.

13. Показатели вторичного использования или утилизации (уничтожения). Такими показателями являются вторичное использование (коэффициент вторичного использования и др.), утилизация (трудоемкость и цена утилизации и др.), уничтожение (трудоемкость и цена уничтожения и др.).

14. Экономические показатели характеризуют затраты на разработку, изготовление, эксплуатацию или потребление продукции.

К экономическим показателям относятся: затраты на изготовление и испытания опытных образцов, полная себестоимость изготовления продукции, затраты на расходные материалы при эксплуатации технических объектов и т.д.

5. Методы определения значений показателей качества продукции

В зависимости от способа получения информации методы определения значений показателей качества продукции подразделяют на:

- измерительный;
- регистрационный;
- расчетный;
- органолептический.

Измерительный метод основан на информации, получаемой с использованием технических измерительных средств. С помощью измерительного метода определяются следующие значения: масса изделия, частота вращения двигателя, размер изделия, скорость автомобиля, сила тока и др.

Регистрационный метод основывается на использовании информации, получаемой путем подсчета числа определенных событий, предметов или затрат, например отказов изделия при испытаниях. Этим методом определяются показатели унификации, патентно-правовые показатели и др.

Расчетный метод базируется на использовании информации, получаемой с помощью теоретических или эмпирических зависимостей. Этим методом пользуются при проектировании продукции, когда последняя еще не может быть объектом экспериментальных исследований. Расчетный метод служит для определения значений массы изделия, показателей производительности, мощности, прочности и др.

Органолептический метод строится на использовании информации, получаемой в результате анализа восприятий органов чувств: зрения, слуха, обоняния, осязания и вкуса. При этом органы чувств человека служат приемниками для получения соответствующих ощущений, а значения показателей находятся путем анализа полученных ощущений на основе имеющегося опыта и выражаются в баллах. С помощью органолептического метода определяются показатели качества кондитерских, табачных, парфюмерных изделий и другой продукции.

В зависимости от источника информации методы определения значений показателей качества продукции подразделяют на:

- традиционный;
- экспертный;
- социологический.

Традиционный метод осуществляется должностными лицами специализированных экспериментальных и расчетных подразделений предприятий,

учреждений (к ним относятся специализированные лаборатории, полигоны, испытательные стенды и т.д.).

Экспертный метод оценки показателей качества продукции реализуется группой специалистов-экспертов, например дизайнеров, дегустаторов, товароведов и т.п. С помощью экспертного метода определяются значения таких показателей качества, которые не могут быть определены более объективными методами. Этот метод используется при определении значений некоторых эргономических и эстетических показателей.

Социологический метод определения показателей качества продукции используется фактическими или потенциальными потребителями продукции. Сбор мнений потребителей производится путем опросов или с помощью специальных анкет-вопросников, выставок, конференций и т.д.

6. Методы оценки уровня качества продукции

Методы оценки уровня качества продукции делятся на:

- дифференциальный;
- комплексный;
- смешанный.

Дифференциальным называется метод оценки качества продукции, основанный на сопоставлении единичных показателей ее качества. При этом для каждого из показателей рассчитываются относительные показатели качества по формулам:

$$K_i = \frac{P_i}{P_{i\text{баз}}} \quad (1)$$

$$K_i = \frac{P_{i\text{баз}}}{P_i} \quad (2)$$

где P_i – числовое значение i -го показателя качества оцениваемой продукции;

$P_{i\text{баз}}$ – числовое значение i -го показателя качества базового образца.

Формула (1) используется, когда увеличению абсолютного значения показателя качества соответствует улучшение качества продукции. Формула (2) используется, когда увеличению абсолютного значения показателя качества соответствует ухудшение качества продукции.

Комплексным называется метод оценки уровня качества продукции, основанный на сопоставлении комплексных показателей качества оцениваемого и базового образцов продукции:

$$K = \frac{Q_{oc}}{Q_{баз}},$$

где Q_{oc} – обобщенный показатель качества оцениваемой продукции;

$Q_{баз}$ – обобщенный показатель качества базовой продукции.

Смешанный метод оценки уровня качества продукции на совместном применении единичных и комплексных показателей качества:

При смешанном методе часть единичных показателей объединяют в группы и для каждой определяют комплексный (групповой) показатель. Некоторые особо важные показатели в группы не включают, а рассматривают отдельно. Объединение в группы должно производиться в зависимости от цели оценки.

Найденные величины групповых комплексных показателей и отдельно выделенных единичных показателей подвергают сравнению с соответствующими значениями базовых показателей, т.е. применяют принцип дифференциального метода.

3.2. Контроль качества

Виды контроля качества продукции в соответствии с ГОСТ 16504-81 представлены в таблице 4.

Таблица 4.

Виды контроля по ГОСТ 16504-81

Контроль качества продукции	
Признаки классификации	Виды контроля
по возможности использования проконтролированной продукции	разрушающий; неразрушающий
по объему контролируемой продукции	сплошной; выборочный
по цели контроля	приемочный контроль продукции; статистическое регулирование технологического процесса
по стадиям производственного процесса	входной; операционный; готовой продукции; транспортирования; хранения
по характеру контроля	инспекционный; летучий
по принимаемым решениям	активный; пассивный
по контролируемому параметру	по количественному признаку; по качественному признаку; по альтернативному признаку
по средствам контроля	визуальный; органолептический; инструментальный
по характеру поступления продукции на контроль	партиями; непрерывный

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.

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 практике наших предприятий находит применение только статистический контроль: применение статистического регулирования технологического процесса – редкое явление. 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.

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

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.

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.

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).

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

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

Таблица 5.

Матрица применения методов управления качеством

Методы управления качеством	Стадии жизненного цикла продукции					
	Маркетинг	Проектирование	Технологическая подготовка	Производство	Реализация	Тех. 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		+	+			

«Семь инструментов» управления качеством

Один из базовых принципов управления качеством состоит в принятии решений на основе фактов. Наиболее полно это решается методом моделирования процессов как производственных, так и управленческих инструментами математической статистики. Однако, современные статистические методы довольно сложны для восприятия и широкого практического использования без углубленной математической подготовки всех участников процесса. К 1979 году Союз японских ученых и инженеров (JUSE) собрал воедино семь достаточно простых в использовании наглядных методов анализа процессов. При всей своей простоте они сохраняют связь со статистикой и дают профессионалам возможность пользоваться их результатами, а при необходимости – совершенствовать их.

✓ Причинно-следственная диаграмма (диаграмма Ишикавы).

Диаграмма типа 5М рассматривает такие компоненты качества, как «человек», «машина», «материал», «метод», «контроль», а в диаграмме типа 6М к ним добавляется компонент «среда». Применительно к решаемой задаче квалиметрического анализа:

- для компоненты «человек» необходимо определить факторы, связанные с удобством и безопасностью выполнения операций;
- для компоненты «машина» – взаимоотношения элементов конструкции анализируемого изделия между собой, связанные с выполнением данной операции;
- для компоненты «метод» – факторы, связанные с производительностью и точностью выполняемой операции;
- для компоненты «материал» – факторы, связанные с отсутствием изменений свойств материалов изделия в процессе выполнения данной операции;
- для компоненты «контроль» – факторы, связанные с достоверным распознаванием ошибки процесса выполнения операции;
- для компоненты «среда» – факторы, связанные с воздействием среды на изделие и изделия на среду.

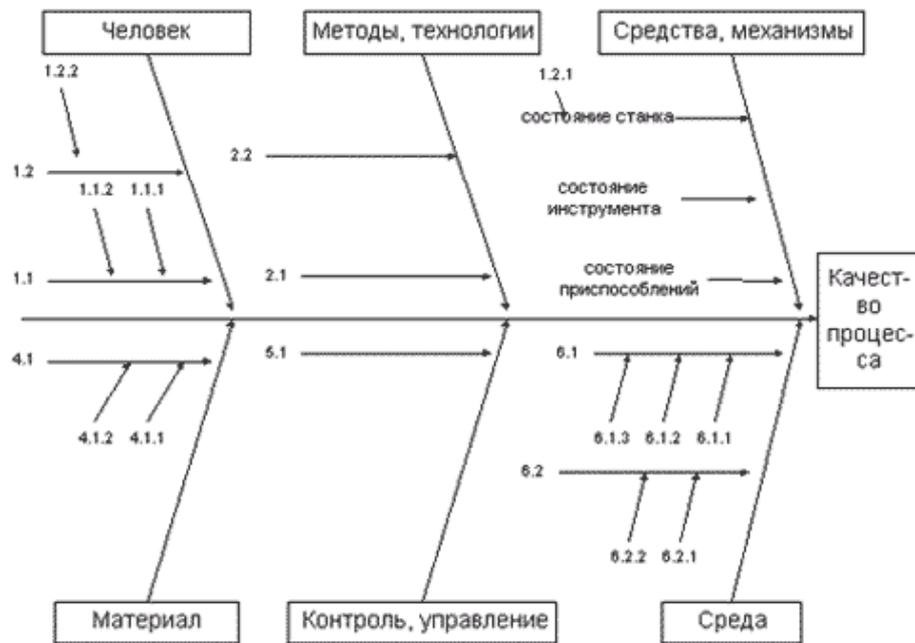


Рис. 3.2. Пример диаграммы Ишикавы

✓ *Контрольные листки*

Контрольные листки могут применяться как при контроле по качественным, так и при контроле по количественным признакам (рис. 3.3).

Наименование Документа		Контрольный листок по видам дефектов	
Предприятие: ХХХ	Изделие: _____	Кол-во Деталей _____	
Цех: _____	Операция: _____		
Участок: _____	Контролер: _____		
Типы дефектов	Данные контроля	ИТОГО	
Деформации		47	
Царапины		42	
Трещины		24	
Раковины		38	
Пятна		53	
Разрыв		7	
Прочие		12	
ИТОГО			

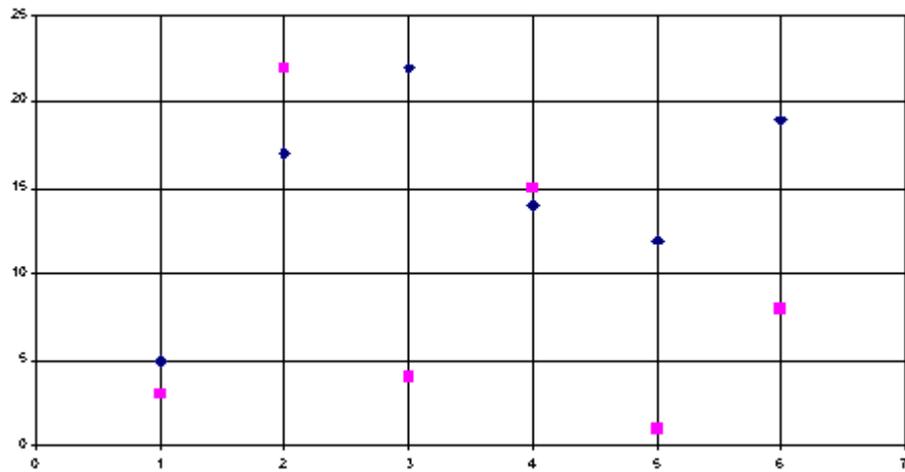


Рис 3.4. Диаграмма разброса: Взаимосвязи показателей качества практически нет

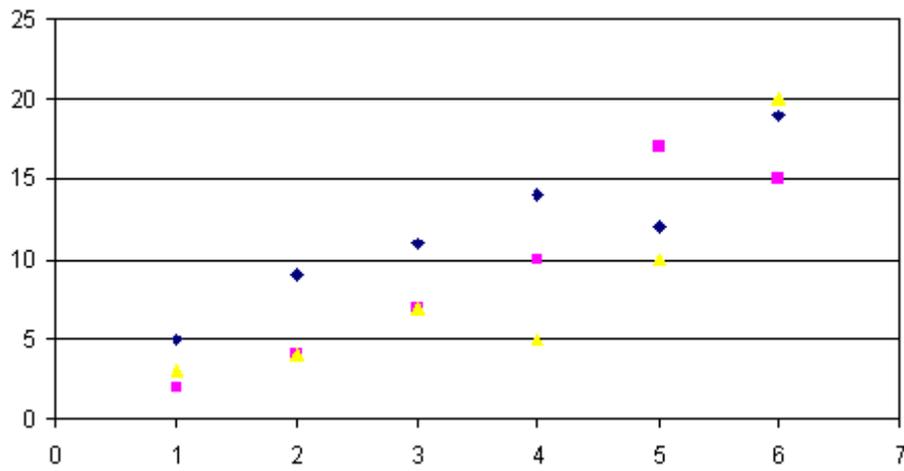


Рис. 3.5. Диаграмма разброса: Имеется прямая взаимосвязь между показателями качества

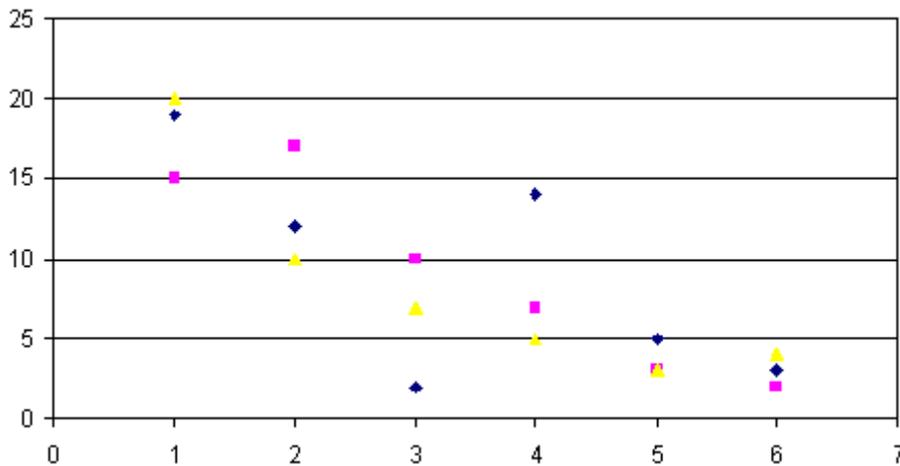


Рис. 3.6. Диаграмма разброса: Имеется обратная взаимосвязь между показателями качества

✓ *Анализ Парето*

Анализ Парето получил свое название по имени итальянского экономиста Вилфредо Парето, который показал, большая часть капитала (80%) находится в руках

незначительного количества людей (20%). Парето разработал логарифмические математические модели, описывающие это неоднородное распределение, а математик М.О. Лоренц представил графические иллюстрации.

Правило Парето – «универсальный» принцип, который применим во множестве ситуаций, и без сомнения – в решении проблем качества. Джозеф Джуран отметил «универсальное» применение принципа Парето к любой группе причин, вызывающих то или иное последствие, причем большая часть последствий вызвана малым количеством причин. Анализ Парето ранжирует отдельные области по значимости или важности и призывает выявить и в первую очередь устранить те причины, которые вызывают наибольшее количество проблем (несоответствий).

Анализ Парето как правило иллюстрируется диаграммой Парето (рис. 3.7), на которой по оси абсцисс отложены причины возникновения проблем качества в порядке убывания вызванных ими проблем, а по оси ординат – в количественном выражении сами проблемы, причем как в численном, так и в накопленном (кумулятивном) процентном выражении.

На диаграмме отчетливо видна область принятия первоочередных мер, очерчивающая те причины, которые вызывают наибольшее количество ошибок. Таким образом, в первую очередь, предупредительные мероприятия должны быть направлены на решение проблем именно этих проблем.

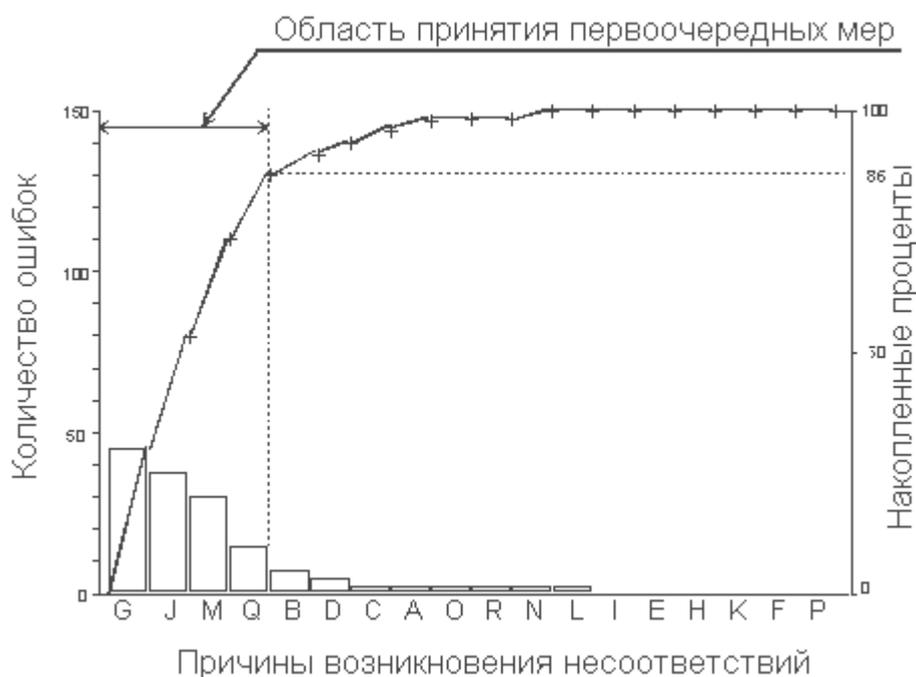


Рис. 3.7. Диаграмма Парето

✓ Стратификация

В основном, стратификация – процесс сортировки данных согласно некоторым критериям или переменным, результаты которого часто показываются в виде диаграмм и графиков.

Мы можем классифицировать массив данных в различные группы (или категории) с общими характеристиками, называемыми переменной стратификации. Важно установить, которые переменные будут использоваться для сортировки.

Стратификация – основа для других инструментов, таких как анализ Парето или диаграммы рассеивания. Такое сочетание инструментов делает их более мощными.

На рисунке 3.8 приведен пример анализа источника возникновения дефектов. Все дефекты (100%) были классифицированы на четыре категории – по поставщикам, по операторам, по смене и по оборудованию. Из анализа представленных данных наглядно видно, что наибольший вклад в наличие дефектов вносит в данном случае «поставщик 1».

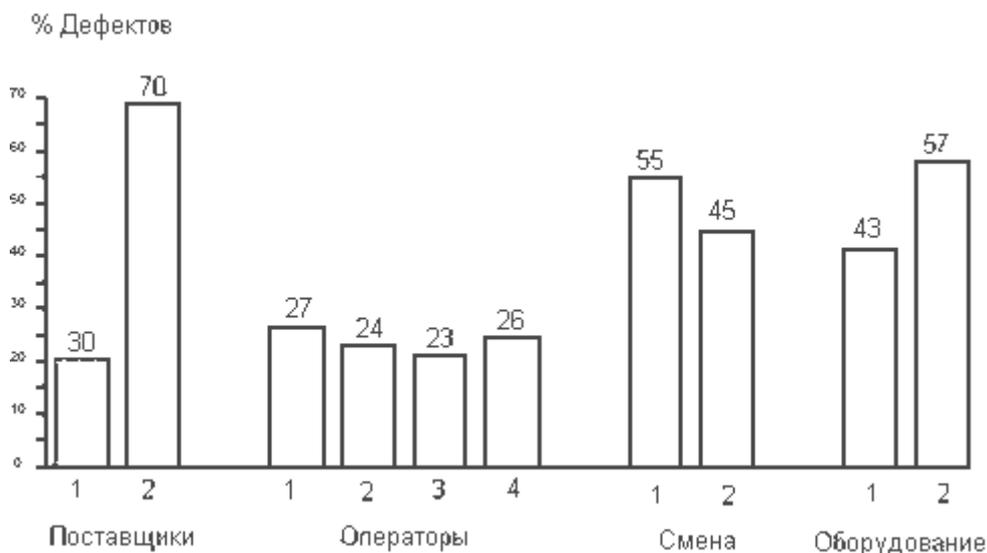


Рис. 3.8. Стратификация данных

✓ *Контрольные карты*

Контрольные карты – специальный вид диаграммы, впервые предложенный В. Шухартом в 1925 г. Они отображают характер изменения показателя качества во времени (рис.3.9).



Рис. 3.9. Общий вид контрольной карты

✓ *Контрольные карты по количественным признакам*

Контрольные карты по количественным признакам – это, как правило, двойные карты, одна из которых изображает изменение среднего значения процесса, а 2-я – разброса процесса. Бланк контрольной карты приведен на рисунке 3.9.

FMEA-анализ (Failure Mode and Effects Analysis) – технологию анализа возможности возникновения и влияния дефектов на потребителя. FMEA проводится для разрабатываемых продуктов и процессов с целью снижения риска потребителя от потенциальных дефектов;

функционально-физический анализ (ФФА) – технология анализа качества предлагаемых проектировщиком технических решений, принципов действия изделия и его элементов. ФФА проводится для разрабатываемых продуктов и процессов.

технологию развертывания функций качества (QFD – Quality Function Deployment), которая представляет технологию проектирования изделий и процессов, позволяющую преобразовывать пожелания потребителя в технические требования к изделиям и параметрам процессов их производства.

При внедрении систем качества по стандартам ISO 9000 требуется, чтобы производитель внедрял методы анализа проектных решений, причем как входных данных проекта, так и выходных. Поэтому предприятия, создающие или развивающие системы качества, обязательно применяют либо типовые технологии анализа (ФСА, FMEA, ФФА), либо используют собственные технологии с аналогичными возможностями. Использование типовых технологий предпочтительно, поскольку результаты понятны не только производителю, но и потребителю, и в полной мере выполняют функцию доказательств качества.

Функционально-стоимостной анализ (ФСА)

При проведении ФСА определяют функции элементов технического объекта или системы и проводят оценку затрат на реализацию этих функций с тем, чтобы эти затраты, по возможности, снизить. Проведение ФСА включает следующие **основные этапы**:

1-й этап: этап последовательного построения моделей объекта ФСА (компонентной, структурной, функциональной); модели строят или в форме графов, или в табличной (матричной) форме;

2-й этап: этап исследования моделей и разработки предложений по совершенствованию объекта анализа.

Эти же этапы характерны и для других методов функционального анализа – ФФА и FMEA.

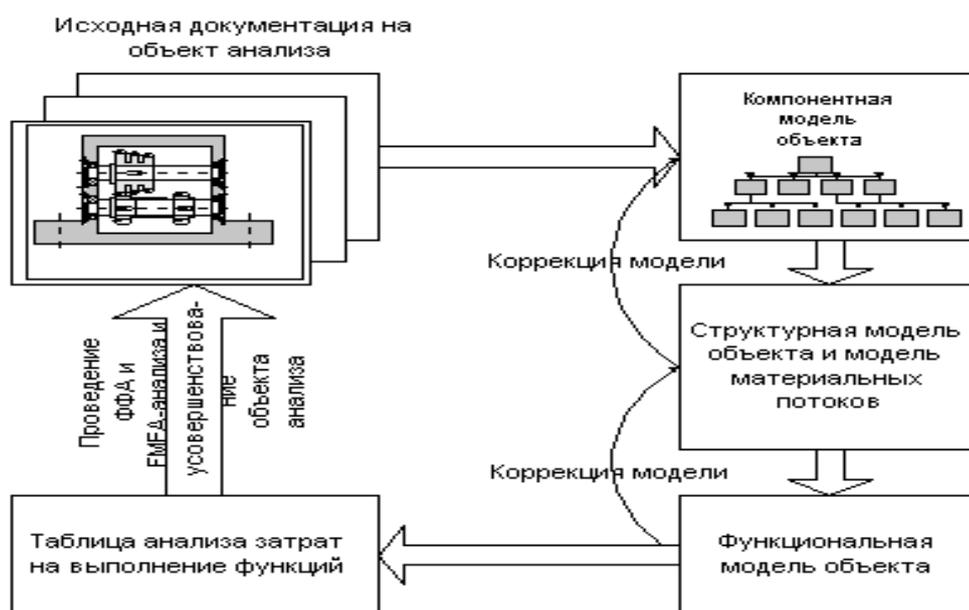


Рис. 3.10. Схема процесса ФСА

На рисунке 3.10 представлена общая схема процесса ФСА. ФСА-анализ является мощным инструментом для создания техники и технологий, не только обеспечивающей удовлетворение запросов потребителя, но и сокращающей затраты производителя.

ФМЕА-анализ (анализ последствий и причин отказов)

ФМЕА-анализ в настоящее время является одной из стандартных технологий анализа качества изделий и процессов, поэтому в процессе его развития выработаны типовые формы представления результатов анализа и типовые правила его проведения.

Этот вид функционального анализа используется как в комбинации с ФСА или ФФА-анализом, так и самостоятельно. Он позволяет снизить затраты и уменьшить риск возникновения дефектов. ФМЕА-анализ, в отличие от ФСА, не анализирует прямо экономические показатели, в том числе затраты на недостаточное качество, но он позволяет выявить именно те дефекты, которые обуславливают наибольший риск потребителя, определить их потенциальные причины и выработать корректировочные мероприятия по их исправлению еще до того, как эти дефекты проявятся и, таким образом, предупредить затраты на их исправление.

Как правило, ФМЕА-анализ проводится не для существующей, а для новой продукции или процесса. ФМЕА-анализ конструкции рассматривает риски, которые возникают у внешнего потребителя, а ФМЕА-анализ процесса – у внутреннего потребителя. *ФМЕА-анализ процессов* может проводиться для:

- процессов производства продукции;
- бизнес-процессов (документооборота, финансовых процессов и т.д.);
- процесса эксплуатации изделия потребителем.

Последний вид анализа процесса удобно проводить на стадии разработки концепции изделия перед проведением ФМЕА-анализа конструкции.

ФМЕА-анализ процесса производства обычно производится у изготовителя ответственными службами планирования производства, обеспечения качества или производства с участием соответствующих специализированных отделов изготовителя и, при необходимости, потребителя.

Проведение ФМЕА процесса производства начинается на стадии технической подготовки производства и заканчивается своевременно до монтажа производственного оборудования. *Целью* ФМЕА-анализа процесса производства является обеспечение выполнения всех требований по качеству запланированного процесса производства и сборки путем внесения изменений в план процесса для технологических действий с повышенным риском.

ФМЕА-анализ бизнес-процессов обычно производится в том подразделении, которое выполняет этот бизнес – процесс. В его проведении, кроме представителей этого подразделения, обычно принимают участие представители службы обеспечения качества, представители подразделений, являющихся внутренними потребителями результатов бизнес-процесса и подразделений, участвующих в соответствии с матрицей ответственности в выполнении стадий этого бизнес-процесса. *Целью* этого вида анализа является обеспечение качества выполнения спланированного бизнес-процесса. Выявленные в ходе анализа потенциальные причины дефектов и несоответствий позволят хотя бы «начерно» определить, почему система неустойчива. Выработанные корректировочные мероприятия должны обязательно предусматривать внедрение статистических методов регулирования, в первую очередь на тех операциях, для которых выявлен повышенный риск.

ФМЕА-анализ конструкции может проводиться как для разрабатываемой конструкции, так и для существующей. В рабочую группу по проведению анализа обычно входят представители отделов разработки, планирования производства, сбыта, обеспечения качества, представители опытного производства. *Целью* анализа является выявление потенциальных дефектов изделия, вызывающих наибольший риск потребителя и внесение изменений в конструкцию изделия, которые бы позволили снизить такой риск. ФМЕА-анализ процесса эксплуатации обычно проводится в том же составе, как и ФМЕА-анализ конструкции. *Целью* проведения такого анализа служит формирование требований к конструкции изделия, обеспечивающих безопасность и удовлетворенность потребителя, т.е. подготовка исходных данных как для процесса разработки конструкции, так и для последующего ФМЕА-анализа конструкции.

Технология проведения ФМЕА-анализа

ФМЕА-анализ включает ***два основных этапа***:

✓ этап построения компонентной, структурной, функциональной и потоковой моделей объекта анализа; если ФМЕА-анализ проводится совместно с ФСА или ФФА-анализом (на практике обычно именно так и происходит), используются ранее построенные модели;

✓ этап исследования моделей, при котором определяются:

- потенциальные дефекты для каждого из элементов компонентной модели объекта; такие дефекты обычно связаны или с отказом функционального элемента (его разрушением, поломкой и т.д.) или с неправильным выполнением элементом его полезных функций (отказом по точности, производительности и т.д.) или с вредными функциями элемента; в качестве первого шага рекомендуется перепроверка предыдущего ФМЕА-анализа или анализ проблем, возникших за время гарантийного срока; необходимо также рассматривать потенциальные дефекты, которые могут возникнуть при транспортировке, хранении, а также при изменении внешних условий (влажность, давление, температура);

- потенциальные причины дефектов; для их выявления могут быть использованы диаграммы Ишикавы, которые строятся для каждой из функций объекта, связанных с появлением дефектов;

- потенциальные последствия дефектов для потребителя; поскольку каждый из рассматриваемых дефектов может вызвать цепочку отказов в объекте, при анализе последствий используются структурная и потоковая модели объекта;

- возможности контроля появления дефектов; определяется, может ли дефект быть выявленным до наступления последствий в результате предусмотренных в объекте мер по контролю, диагностике, самодиагностике и др.;

- параметр тяжести последствий для потребителя В; это – экспертная оценка, проставляемая обычно по 10-ти балльной шкале; наивысший балл проставляется для случаев, когда последствия дефекта влекут юридическую ответственность;

- параметр частоты возникновения дефекта А; это – также экспертная оценка, проставляемая по 10-ти балльной шкале; наивысший балл проставляется, когда оценка частоты возникновения составляет 1/4 и выше;

- параметр вероятности не обнаружения дефекта Е; как и предыдущие параметры, он является 10-ти балльной экспертной оценкой; наивысший балл проставляется для «скрытых» дефектов, которые не могут быть выявлены до наступления последствий;

- параметр риска потребителя RPZ; он определяется как произведение $B \times A \times E$; этот параметр показывает, в каких отношениях друг к другу в настоящее время находятся

причины возникновения дефектов; дефекты с наибольшим коэффициентом приоритета риска (RPZ больше, либо равно 100...120) подлежат устранению в первую очередь.

Результаты анализа заносятся в специальную таблицу (рисунок 3.11). Выявленные «узкие места», – компоненты объекта, для которых RPZ будет больше 100...120, – подвергаются изменениям, то есть разрабатываются корректировочные мероприятия.

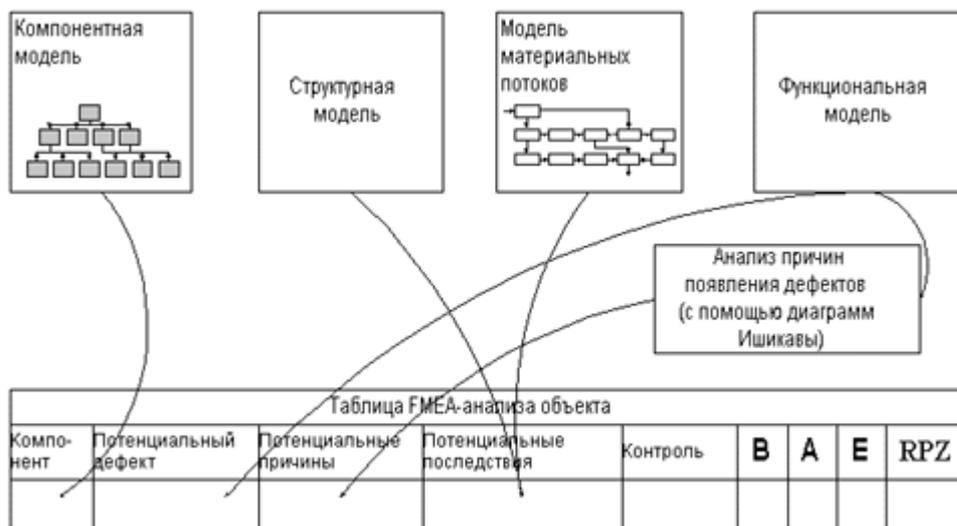


Рис.3.11. Схема FMEA-анализа

Рекомендуется рассматривать «направления воздействия» корректировочных мероприятий в следующей последовательности:

- Исключить причину возникновения дефекта. При помощи изменения конструкции или процесса уменьшить возможность возникновения дефекта (уменьшается параметр A).
- Воспрепятствовать возникновению дефекта. При помощи статистического регулирования помешать возникновению дефекта (уменьшается параметр A).
- Снизить влияние дефекта. Снизить влияние проявления дефекта на заказчика или последующий процесс с учетом изменения сроков и затрат (уменьшается параметр B).
- Облегчить и повысить достоверность выявления дефекта. Облегчить выявление дефекта и последующий ремонт (уменьшается параметр E).

По степени влияния на повышение качества процесса или изделия корректировочные мероприятия располагаются следующим образом:

- изменение структуры объекта (конструкции, схемы и т.д.);
- изменение процесса функционирования объекта (последовательности операций и переходов, их содержания и др.);
- улучшение системы качества.

Часто разработанные мероприятия заносятся в последующую графу таблицы FMEA-анализа. Затем пересчитывается потенциальный риск RPZ после проведения корректировочных мероприятий. Если не удалось его снизить до приемлемых пределов (малого риска $RPZ < 40$ или среднего риска $RPZ < 100$), разрабатываются дополнительные корректировочные мероприятия и повторяются предыдущие шаги.

По результатам анализа для разработанных корректировочных мероприятий составляется *план их внедрения*. Определяется:

- ✓ в какой временной последовательности следует внедрять эти мероприятия и сколько времени проведение каждого мероприятия потребует, через сколько времени после начала его проведения проявится запланированный эффект;
- ✓ кто будет отвечать за проведение каждого из этих мероприятий и кто будет конкретным его исполнителем;
- ✓ где (в каком структурном подразделении организации) они должны быть проведены;
- ✓ из какого источника будет производиться финансирование проведения мероприятия (статья бюджета предприятия, другие источники).

В настоящее время FMEA-анализ очень широко применяется в промышленности Японии, США, активно внедряется в странах ЕС. Его использование позволяет резко сократить «детские болезни» при внедрении разработок в производство.

Функционально-физический анализ (ФФА)

Его целью является анализ физических принципов действия, технических и физических противоречий в технических объектах (ТО) для того, чтобы оценить качество принятых технических решений и предложить новые технические решения. При этом широко используются методы:

- ✓ эвристических приемов, то есть обобщенных правил изменения структуры и свойств ТО; в настоящее время созданы банки данных как по межотраслевым эвристическим приемам, так и по частным, применяемым в отдельных отраслях; большой вклад в решение этой проблемы внесен советской школой изобретательства Альтшуллера;
- ✓ анализа следствий из общих законов и частных закономерностей развития ТО; эти законы применительно к различным отраслям промышленности установлены работами школы профессора Половинкина и др.;
- ✓ синтеза цепочек физических эффектов для получения новых физических принципов действия ТО; в настоящее время существуют программные продукты, разработанные российскими исследователями, автоматизирующие этот процесс.

Первый этап ФФА аналогичен первому этапу ФСА или FMEA-анализа. Обычно ФФА проводится в следующей последовательности:

- формулируется проблема; для ее формулировки могут быть использованы результаты ФСА или FMEA-анализа; описание проблемы должно включать назначение ТО, условия его функционирования и технические требования к ТО; формулировка проблемы должна способствовать раскрытию творческих возможностей и развитие фантазии для поиска возможных решений в широкой области, поэтому при описании проблемы необходимо избегать специальных терминов, раскрывающих физический принцип действия и конструкторско-технологические решения, использованные в прототипе;

- составляется описание функций назначения ТО; описание базируется на анализе запросов потребителя и должно содержать четкую и краткую характеристику технического объекта, с помощью которого можно удовлетворить возникшую потребность; для понимания функций назначения ТО необходимо дать краткое описание надсистемы, т.е. системы, в которую входит проектируемый ТО; описание функций ТО включает: действия, выполняемые ТО, объект, на который направлено действие, и условия работы ТО для всех стадий жизненного цикла ТО;

- производится анализ надсистемы ТО; к надсистеме относится и внешняя среда, в которой функционирует и с которой взаимодействует рассматриваемый ТО; анализ

надсистемы производится с помощью структурной и потоковой модели ТО; при этом целесообразно воспользоваться эвристическими приемами, например, рассмотреть, можно ли выполнить функцию рассматриваемого ТО путем внесения изменений в смежные объекты надсистемы; нельзя ли какому-либо смежному объекту надсистемы частично или полностью передать выполнение некоторых функций рассматриваемого ТО; что мешает внесению необходимых изменений и нельзя ли устранить мешающие факторы;

- составляется список технических требований к ТО; этот список должен базироваться на анализе требований потребителей; на этой стадии целесообразно использовать приемы описанной ниже технологии развертывания функций качества;

- строится функциональная модель ТО обычно в виде функционально-логической схемы;

- анализируются физические принципы действия для функций ТО;

- определяются технические и физические противоречия для функций ТО, такие противоречия возникают между техническими параметрами ТО при попытке одновременно удовлетворить нескольким требованиям потребителя;

- определяются приемы разрешения противоречий и направления совершенствования ТО; для того, чтобы реализовать совокупность потребительских свойств объекта, отраженных в его функциональной модели, с помощью минимального числа элементов, модель преобразуется в функционально-идеальную; поиск вариантов технических решений часто производят с помощью морфологических таблиц.

На последнем этапе ФФА рекомендуется строить графики, эквивалентные схемы, математические модели ТО. Важно, чтобы модель была продуктивной, т.е. позволяла найти новые возможные решения. Приветствуется всякая инициатива и творчество. К формированию морфологической таблицы целесообразно приступить тогда, когда появится несколько предлагаемых решений для различных функциональных элементов ТО.

Применение ФФА позволяет повысить качество проектных решений, создавать в короткие сроки высокоэффективные образцы техники и технологий и таким образом обеспечивать конкурентное преимущество предприятия.

QFD (технология развертывания функций качества)

Проблема конкуренции с продукцией фирм Японии и США становится все более острой не только для европейских фирм, но и для российских. Острием этой конкурентной борьбы являются:

- повышение эффективности производства, в частности, снижение затрат на разработку качественной конкурентной продукции;

- ориентация всех стадий производственного процесса, начиная от разработки, на удовлетворение потребителей;

- повышение деловой культуры и улучшение управления во всех звеньях производства.

Для того чтобы выполнить эти требования, требуется использовать новую технологию разработки, планирования и технической подготовки производства изделий. Такая технология разрабатывалась в Японии начиная с конца 60-х годов и сейчас все шире используется в разных странах мира. Одним из основных инструментов этой технологии является метод QFD (Quality Function Deployment – развертывание функций качества, РФК). Это – экспертный метод, использующий табличный метод представления данных, причем со специфической формой таблиц, которые получили название «домиков качества».

Основная идея QFD

Основная идея технологии QFD заключается в понимании того, что между потребительскими свойствами («фактическими показателями качества» по терминологии К. Ишикавы) и нормируемыми в стандартах, технических условиях параметрами продукта («вспомогательными показателями качества» по терминологии К. Ишикавы) существует большое различие.

Вспомогательные показатели качества важны для производителя, но не всегда существенны для потребителя. Идеальным случаем был бы такой, когда производитель мог проконтролировать качество продукции непосредственно по фактическим показателям, но это, как правило, невозможно, поэтому он пользуется вспомогательными показателями.

Технология QFD – это последовательность действий производителя по преобразованию фактических показателей качества изделия в технические требования к продукции, процессам и оборудованию.

Инструменты QFD

Основным инструментом технологии QFD является таблица специального вида, получившая название «домик качества». В этой таблице удобно отображать связь между фактическими показателями качества (потребительскими свойствами) и вспомогательными показателями (техническими требованиями). Один из вариантов таблицы приведен на рисунке 3.12.

Основные этапы технологии QFD

- ✓ Разработка плана качества и проекта качества.
- ✓ Разработка детализированного проекта качества и подготовка производства.
- ✓ Разработка техпроцессов.

Таким образом, такая технология работы позволяет учитывать требования потребителя на всех стадиях производства изделий, для всех элементов качества предприятия и, таким образом, резко повысить степень удовлетворенности потребителя, снизить затраты на проектирование и подготовку производства изделий.

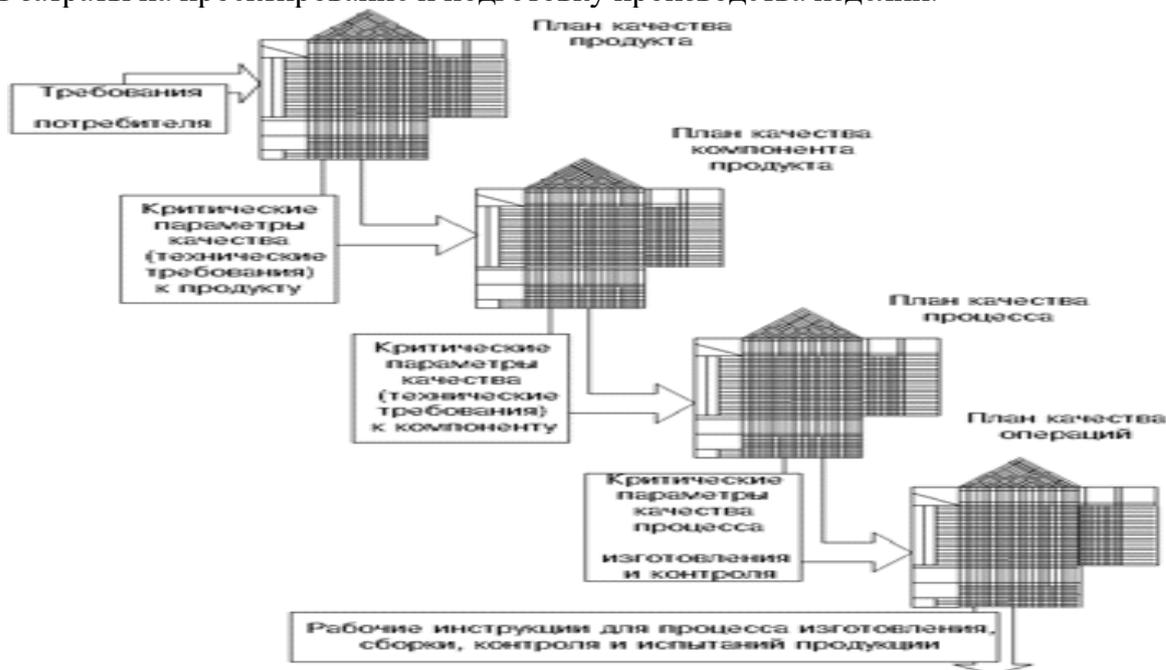


Рис. 3.12. Схема процесса QFD

РАЗДЕЛ 4. СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ В УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ

4.1. Стандартизация. Организационно-правовые основы стандартизации

Стандартизация – деятельность по установлению правил, общих принципов, характеристик, рассчитанных для многократного использования на добровольной основе, направленная на достижение упорядоченности и повышение конкурентоспособности в области производства и оборота продукции, выполнения работ и оказания услуг.

Цель стандартизации – достижение оптимальной степени упорядочения в той или иной области посредством широкого и многократного использования установленных положений, требований, норм для решения реально существующих, планируемых или потенциальных задач.

Стандартизация осуществляется в **целях**:

- повышения уровня безопасности жизни или здоровья граждан, имущества физических или юридических лиц, государственного или муниципального имущества, экологической безопасности, безопасности жизни или здоровья животных и растений и содействия соблюдению требований технических регламентов;
- повышения уровня безопасности объектов с учетом риска возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;
- обеспечения научно-технического прогресса;
- повышения конкурентоспособности продукции, работ, услуг;
- рационального использования ресурсов;
- технической и информационной совместимости;
- сопоставимости результатов исследований (испытаний) и измерений, технических и экономико-статистических данных;
- взаимозаменяемости продукции.

Стандартизация в Российской Федерации осуществляется в соответствии с **принципами**:

- добровольного применения стандартов;
- максимального учета при разработке стандартов законных интересов заинтересованных лиц;
- применения международного стандарта как основы разработки национального стандарта, за исключением случаев, если такое применение признано невозможным вследствие несоответствия требований международных стандартов климатическим и географическим особенностям Российской Федерации, техническим и (или) технологическим особенностям или по иным основаниям либо Российская Федерация в соответствии с установленными процедурами выступала против принятия международного стандарта или отдельного его положения;
- недопустимости создания препятствий производству и обращению продукции, выполнению работ и оказанию услуг в большей степени, чем это минимально необходимо для выполнения целей, указанных выше;
- недопустимости установления таких стандартов, которые противоречат техническим регламентам;
- обеспечения условий для единообразного применения стандартов.

Объектом (предметом) стандартизации обычно называют продукцию, процесс или услугу, для которых разрабатывают те или иные требования, характеристики,

параметры, правила и т.п. Стандартизация может касаться либо объекта в целом, либо его отдельных составляющих (характеристик).

Стандартизация осуществляется на разных уровнях. Уровень стандартизации различается в зависимости от того, участники какого географического, экономического, политического региона мира принимают стандарт.

Если участие в стандартизации открыто для соответствующих органов любой страны, то это *международная стандартизация*.

Региональная стандартизация – деятельность, открытая только для соответствующих органов государств одного географического, политического или экономического региона мира.

Национальная стандартизация – стандартизация в одном конкретном государстве. При этом национальная стандартизация также может осуществляться на разных уровнях: на государственном, отраслевом уровне, в том или ином секторе экономики (например, на уровне министерств), на уровне ассоциаций, производственных фирм, предприятий (фабрик, заводов) и учреждений.

Стандарт – документ, в котором в целях добровольного многократного использования устанавливаются характеристики продукции, правила осуществления и характеристики процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнения работ или оказания услуг. Стандарт также может содержать требования к терминологии, символике, упаковке, маркировке или этикеткам и правилам их нанесения.

Стандарт международный – стандарт, разработанный и принятый международной организацией на основе всеобщего согласия (консенсуса).

Стандарт национальный – стандарт, принятый национальным органом по стандартизации и предназначенный для всеобщего, добровольного и многократного применения.

ГОСТ Р 1.0-2004 Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения.

ГОСТ Р 1.4-2004 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты предприятия. Общие положения.

ГОСТ Р 1.5-2004 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные Российской Федерации. Правила построения, изложения, оформления и обозначения.

Государственная система стандартизации (ГСС) в России предполагает разделение стандартов на *категории и виды*. Категория определяет сферу распространения стандарта. Государственный стандарт (**ГОСТ**) обязателен к применению всеми предприятиями, организациями, учреждениями, если область их деятельности попадает под его требования.

Отраслевой стандарт (**ОСТ**) распространяется на конкретную область промышленности и сферы услуг.

В зависимости от содержания различают стандарты *технических условий, технических требований, конструкции и размеров, правил приемки, методов испытаний и др.*

Международная организация по стандартизации (ISO) (International Organization for Standardization) – Международная организация по стандартизации, всемирная федерация национальных организаций по стандартизации функционирует с 1947 г.

В соответствии с *уставом ISO целью* организации является «содействие развитию стандартизации в мировом масштабе для облегчения международного товарообмена и

взаимопомощи, а также для расширения сотрудничества в области интеллектуальной, научной, технической и экономической деятельности».

В состав ISO входят национальные организации по стандартизации (только одна от страны), которые именуется комитетами членами. Высшим органом ISO является **Генеральная Ассамблея**, собирающаяся раз в три года и избирающая **Президента** и **Совет** ISO, которые руководят практической работой организации между ассамблеями. Президенту в работе помогает вице-президент, избираемый Советом и опирающийся на **Исполком**, который решает различные вопросы в период между заседаниями Совета. При Совете ISO кроме Исполкома работают следующие **Комитеты: плановый, по принципам стандартизации, по сертификации, развития, по информации, по политике потребителя, по справочным материалам.**

Главным административным органом ISO является **Центральный секретариат**, возглавляемый по назначению Совета **Генеральным секретарем**. Центральный секретариат координирует и контролирует всю работу по подготовке международных стандартов и связям с другими международными организациями в соответствии с Уставом, Правилами процедуры и Директивами по технической работе.

Штаб-квартира Центрального секретариата находится в Женеве (Швейцария).

Бюджет ISO складывается из членских взносов и доходов от продажи международных стандартов и публикаций.

Международные стандарты серии ISO 9000

ISO 9000 – семейство стандартов, относящихся к качеству и призванных помочь организациям всех видов и размеров разработать, внедрить и обеспечить функционирование эффективно действующих **систем менеджмента качества** (СМК).

Стандарты серии ISO 9000 – это пакет документов по обеспечению качества, подготовленный членами международной делегации, известной как «ИСО/Технический Комитет 176» (ISO/TC 176).

Основной пакет международных стандартов, связанных с управлением качеством, был принят ISO в марте 1987 г. и затем периодически обновлялся. С момента появления стандартов ISO 9000 в 1987 г. соответствующую регистрацию прошли около 250 тысяч организаций по всему миру. Одна из причин успеха ISO 9000 объясняется тем, что процесс сертификации на соответствие требованиям стандарта ISO 9000 помогает предприятию оптимизировать его хозяйственные и производственные процессы.

Основными **целями** выпуска **стандартов ISO серии 9000** являлись:

- укрепление взаимопонимания и доверия между поставщиками и потребителями продукции из разных стран мира при заключении контрактов;
- достижение взаимного признания сертификатов на системы качества, выдаваемых аккредитованными органами по сертификации из разных стран мира на основе использования ими единых подходов и единых стандартов при проведении сертификационных проверок (аудитов);
- оказание содействия и методологической помощи организациям различных масштабов из различных сфер деятельности в создании эффективно функционирующих систем качества.

Основные **принципы** стандартов ISO 9000:

1. Ориентация на потребителя. Организации зависят от своих потребителей, и поэтому должны понимать их текущие и будущие потребности, выполнять их требования и стремиться превзойти их ожидания.

2. **Лидерство руководителя.** Руководители обеспечивают единство цели и направления деятельности организации. Им следует создавать и поддерживать внутреннюю среду, в которой работники могут быть полностью вовлечены в решение задач организации.

3. **Вовлечение работников.** Работники всех уровней составляют основу организации, и их полное вовлечение дает возможность организации с выгодой использовать их способности.

4. **Процессный подход.** Желаемый результат достигается эффективнее, когда деятельностью и соответствующими ресурсами управляют как процессом.

5. **Системный подход к менеджменту.** Выявление, понимание и менеджмент взаимосвязанных процессов как системы содействуют результативности и эффективности организации при достижении ее целей.

6. **Постоянное улучшение.** Постоянное улучшение деятельности организации в целом следует рассматривать как ее неизменную цель.

7. **Принятие решений, основанное на фактах.** Эффективные решения основываются на анализе данных и информации.

8. **Взаимовыгодные отношения с поставщиками.** Организация и ее поставщики взаимозависимы, и отношения взаимной выгоды повышают способность обеих сторон создавать ценности.

Эти восемь принципов менеджмента качества образуют основу для стандартов на системы менеджмента качества, входящих в семейство ISO 9000.

Общность и универсальность стандартов ISO 9000 заключается в том, что **модели обеспечения качества** предназначены для применения **во всех областях промышленности и для всех стран**.

Было специально разработано множество схем, учитывающих особенности отдельных секторов промышленности и экономики.

Стандарты ISO 9000 имеют своей целью оказать помощь в определении потенциальных поставщиков, обладающих эффективной системой качества.

Таким образом, требования современного рынка подталкивают поставщика продукции (товаров и услуг) к внедрению систем качества. Внедряя на предприятиях систему качества в соответствии с ISO 9000, предприниматель получает и выгоду:

- за счет перераспределения затрат сокращается та их доля, которая шла на обнаружение и исправление дефектов, общая сумма затрат снижается и появляется дополнительная прибыль;
- повышается исполнительская дисциплина на предприятии, улучшается мотивация сотрудников, снижаются потери, вызванные дефектами и несоответствиями;
- предприятие становится более «прозрачным» для руководства, в связи с этим повышается качество управленческих решений.

4.2. Сертификация продукции и систем качества

В условиях насыщенного товарами рынка потребителю недостаточно заявлений изготовителей и продавцов о соответствии качества товаров требованиям стандартов. Потребителю необходимо гарантированное независимой стороной подтверждение соответствия товара определенному уровню качества. Такое подтверждение может быть дано путем осуществления специальной процедуры – **сертификации** («сертификация» (лат.) – «делать верно»).

Особое значение сертификация приобретает в коммерческой деятельности, осуществляемой в условиях жесткой конкуренции, при которой успешная деятельность

фирмы зависит от конкурентоспособности товаров. Сертификация продукции может рассматриваться как один из факторов повышения ее конкурентоспособности.

Особое значение приобретает сертификация в международной торговле, так как при наличии сертификатов, особенно международных, иностранный заказчик получает гарантию определенного качества товаров, соответствующего мировому уровню.

Таким образом, **сертификация** – это прогрессивное направление развития стандартизации, **важнейший механизм управления качеством продукции**.

Законодательно сертификация была введена в действие в 1992 году Законом РФ «**О защите прав потребителя**». Сертификация в России организуется и проводится в соответствии с общегосударственными законами РФ: «**О техническом регулировании**», законами РФ, относящимися к определенным отраслям («О ветеринарии», «О пожарной безопасности», «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»), иными нормативно-правовыми актами Российской Федерации.

Сертификация продукции – это деятельность по подтверждению соответствия продукции установленным требованиям. Это процедура, посредством которой независимая от изготовителя (продавца, исполнителя) и потребителя (покупателя) организация удостоверяет в письменной форме, что продукция соответствует установленным требованиям.

Сертификация осуществляется в **целях**:

- 1) создания условий для деятельности предприятий на товарном рынке России, для участия в международном сотрудничестве и международной торговле;
- 2) содействия потребителям в компетентном выборе продукции;
- 3) защиты потребителя от недобросовестности изготовителя;
- 4) контроля безопасности продукции для окружающей среды, жизни, здоровья и имущества;
- 5) подтверждения показателей качества продукции, заявленных изготовителем.

Объектами процедуры сертификации могут быть:

- продукция;
- услуга;
- система управления качеством;
- персонал.

В процедуре сертификации **участвуют**:

- **заявитель** – изготовитель (продавец, исполнитель), обратившийся в орган по сертификации с заявкой о проведении работ по сертификации, а также изготовитель (продавец, исполнитель), принимающий декларацию о соответствии;
- **орган по сертификации** – юридическое лицо или индивидуальный предприниматель, аккредитованные в установленном порядке для проведения работ по сертификации;
- **независимая испытательная лаборатория** – третья сторона – юридическое лицо, проводящее определенные виды испытаний конкретных типов изделия в соответствии с требованиями НТД.

Совокупность правил, процедур и участников сертификации образует систему сертификации.

Организация работ по сертификации систем качества (производств) основывается на общепринятых в практике сертификации **принципах**, как:

- добровольность;
- объективность оценок;

- конфиденциальность;
- информативность;
- специализация органов по сертификации;
- обязательность проверки выполнения требований, предъявляемых к продукции (услуге) в законодательно регулируемой сфере;
- достоверность доказательств со стороны заявителя соответствия системы качества нормативным требованиям.

Система сертификации – совокупность правил выполнения работ по сертификации, ее участников и правил функционирования системы в целом.

Система сертификации бывает:

- международной;
- региональной;
- национальной (государственной).

Международная система сертификации продукции создается на уровне ряда стран из любых регионов мира правительственной международной организацией.

Комитет ИСО по сертификации разработал рекомендации по организационным принципам сертификации продукции, на основе которых должны действовать национальные системы сертификации. Если национальные системы сертификации соответствуют требованиям ИСО, то выданные ими сертификаты признаются другими странами – членами ИСО. В противном случае продукция подвергается дополнительным сертификационным испытаниям за счет поставщика.

Региональная международная система сертификации продукции создается на уровне некоторых стран одного региона, например в рамках Европейской экономической комиссии ООН на региональном уровне функционирует около 100 систем и соглашений по сертификации.

Национальная система сертификации продукции создается на национальном уровне правительственной или неправительственной организацией.

В России действует национальная система сертификации, построенная в соответствии с международными нормами и правилами ИСО и МЭК.

Главная цель **национальной системы сертификации (РОСС)** – содействовать отечественным предприятиям в сохранении устойчивых позиций на внутреннем рынке и повышении конкурентоспособности на внешнем.

Руководит работами по организации и проведению сертификации и возглавляет национальную систему сертификации **Государственный Комитет РФ по стандартизации, метрологии и сертификации (Госстандарт России)**.

Основной принцип, заложенный в систему сертификации – сертификация независимой третьей стороной, которой и являются органы по сертификации.

Установлены **две формы** сертификации – обязательная и добровольная.

Обязательная сертификация проводится с целью подтверждения соответствия продукции обязательным требованиям ГОСТ, других нормативных документов, в том числе международных и национальных стандартов других стран, введенных в действие Госстандартом России на территории РФ. Обязательная сертификация является средством государственного контроля за качеством продукции.

Обязательные требования включают показатели безопасности для потребителя и окружающей среды, совместимости и взаимозаменяемости.

Перечень товаров, подлежащих обязательной сертификации, устанавливается в законодательном порядке. Это прежде всего продукты питания и продовольственное

сырье, медикаменты, детские товары, а также другие товары, на которые в законодательных актах или стандартах установлены требования, направленные на обеспечение безопасности жизни, здоровья людей, имущества, охрану окружающей среды.

Обязательной сертификации подлежит также вся импортируемая в страну продукция.

Запрещается рекламировать и продавать продукцию, подлежащую обязательной сертификации, но не имеющую сертификата соответствия.

Добровольная сертификация проводится на добровольной основе по инициативе изготовителя (исполнителя), продавца (поставщика) или потребителя продукции. Она способствует повышению конкурентоспособности продукции.

При добровольной сертификации могут проверяться любые потребительские требования, кроме требований по безопасности и экологической чистоте, которые согласно Закону о защите прав потребителей подтверждаются только обязательной сертификацией.

При добровольной сертификации вид нормативного документа (международный, региональный, национальный стандарт, технические условия и т.д.) определяют орган по сертификации и заявитель.

По результатам проведения обязательной сертификации может быть выдан один из видов **сертификата**: 1) сертификат на образец; 2) сертификат на товарную партию; 3) сертификат на продукцию; 4) сертификат на производство.

Сертификат соответствия – документ, выданный по правилам системы сертификации для подтверждения соответствия сертифицированной продукции установленным требованиям.

Для продуктов питания, продовольственного сырья, косметических товаров и другой продукции, потенциально опасной для здоровья человека, сертификат соответствия выдается на основании гигиенического сертификата.

Гигиенический сертификат выдается органами Госсанэпиднадзора по результатам испытаний продукции на соответствие санитарно-гигиеническим требованиям, которые одновременно являются и показателями безопасности.

Для некоторых ввозимых в страну товаров, животных после соответствующей проверки оформляются карантинный и ветеринарный сертификаты.

Продукция, на которую выдан сертификат соответствия в системе РОСС, маркируется Знаком соответствия (рис. 4.1).

Знак соответствия – зарегистрированный в установленном порядке знак, которым по правилам, установленным в данной системе сертификации, подтверждается соответствие маркированной им продукции установленным требованиям.



Рис.4.1. Знак соответствия

Предприятие-изготовитель при этом получает лицензию на применение Знака соответствия. При обязательной сертификации маркирование продукции Знаком соответствия является обязательным.

Сертификаты и аттестаты аккредитации в системах обязательной сертификации регистрируются в **Государственном Реестре Системы Сертификации**.

Государственный Реестр содержит сведения о центральных органах систем сертификации, об аккредитованных органах по сертификации и испытательных лабораториях, утвержденных системах сертификации однородной продукции и знаках соответствия, о сертифицированной продукции, аттестованных экспертах, документах, содержащих правила и рекомендации по сертификации.

Схема обязательной сертификации конкретных видов продукции или услуг определяется *Госстандартом*.

Схема добровольной сертификации – органом сертификации и заявителем.

Определены восемь **схем проведения сертификации** третьей стороной:

1. Испытания образца продукции.
2. Испытания образца продукции с последующим контролем на основе надзора за заводскими образцами, закупаемыми на открытом рынке.
3. Испытания образца продукции с последующим контролем на основе надзора за заводскими образцами.
4. Испытания образца продукции с последующим контролем на основе надзора за образцами, приобретенными на открытом рынке и полученными с завода.
5. Испытания образца продукции и оценка заводского управления качеством с последующим контролем на основе надзора за заводским управлением качества и испытаний образцов, полученных с завода и открытого рынка.
6. Только оценка заводского управления качеством.
7. Проверка партий изделий.
8. Стопроцентный контроль.

Последовательность процедур сертификации продукции представлена в табл. 6.

Таблица 6.

Последовательность процедур сертификации продукции

1. Подача заявки на сертификацию	З
2. Принятие решения по заявке, в том числе выбор схемы	ОС
3. Отбор, идентификация образцов и их испытания	ОС;ИЛ
4. Оценка производств (если это предусмотрено схемой сертификации)	ОС
5. Анализ полученных результатов и принятие решения о выдаче сертификата соответствия	ОС
6. Выдача сертификата и лицензии на применение знака соответствия	ОС
7. Осуществление инспекционного контроля за сертифицированной продукцией	ОС
8. Корректирующие мероприятия при нарушении соответствия установленным требованиям и неправильное применение знака соответствия	З
9. Информация о результатах сертификации	ОС

З – заявитель;

ОС – орган по сертификации;

ИЛ – испытательная лаборатория.

Для оценки надежности поставщика в мировой практике применяется не только сертификация продукции, но и **сертификация производств, технологических процессов, систем качества**.

Сертификация производств и систем качества подтверждает, что изготовитель способен стабильно обеспечивать заявленное им качество в реальных условиях своего производства и что свойства выпускаемого товара не ухудшаются в течение срока действия сертификата (обеспечивается стабильность качества).

Для организации и проведения работ по сертификации систем качества Госстандарт РФ создал «Систему сертификации систем качества и производств», название «*Регистр систем качества*».

Регистр систем качества – система сертификации, построенная в соответствии с действующим законодательством РФ, правилами по сертификации, государственными стандартами, а также международными и европейскими правилами и процедурами.

В Регистре осуществляются:

- сертификация систем качества;
- сертификация производств;
- инспекционный контроль за сертифицированными системами качества и производствами;
- международное сотрудничество в области сертификации систем качества в интересах взаимного признания результатов сертификации.

Нормативно-методической основой сертификации систем качества и производств являются государственные стандарты:

- ГОСТ Р 40.001-95 «Правила по проведению сертификации систем качества в Российской Федерации»;
- ГОСТ Р 40.002-2000 «Система сертификации ГОСТ Р. Регистр систем качества. Основные положения»;
- ГОСТ Р 40.003-2000 «Система сертификации ГОСТ Р. Регистр систем качества. Порядок проведения сертификации систем качества»;
- ГОСТ Р 40.004-2000 «Система сертификации ГОСТ Р. Регистр систем качества. Порядок проведения сертификации производств».

Процесс **сертификации систем качества** проходит в три этапа:

- предварительная оценка системы качества;
- окончательная проверка и оценка системы качества;
- инспекционный контроль за сертифицированной системой качества в течение срока действия сертификата.

Этапы оценки системы качества представлены в табл. 7.

Таблица 7.

Этапы оценки системы качества

Состав работ	Исполнитель
1. Этап предварительной проверки и оценки системы качества	
1.1. Подготовка системы качества и ее документации к сертификации	Предприятие
1.2. Заявка на проведение сертификации системы качества	Предприятие
1.3. Предварительная проверка и оценка системы качества	Орган по сертификации
1.4. Заключение договора на проведение сертификации системы качества	Предприятие, орган по сертификации
2. Этап окончательной проверки и оценки системы качества	
2.1. Подготовки системы качества к окончательной проверке	Предприятие
2.2. Разработка программы проведения окончательной проверки системы качества	Орган по сертификации
2.3. Проведение предварительного совещания по организации на предприятии проверки системы качества	Предприятие, орган по сертификации
2.4. Проведение проверки системы качества	Орган по сертификации, предприятие

2.5. Подготовка предварительных выводов по результатам проверки для заключительного совещания	Орган по сертификации
2.6. Проведение заключительного совещания	Орган по сертификации, предприятие
2.7. Составление и рассылка отчета о проведении на предприятии проверки системы качества	Орган по сертификации
2.8. Оформление, регистрация и выдача (при положительном решении) сертификата системы качества	Орган по сертификации
3.Инспекционный контроль за сертифицированной системой качества	
3.1. Плановый (не реже 1 раза в год)	Орган по сертификации
3.2. Внеплановый (поступление в орган по сертификации сведений о претензиях к качеству продукции предприятия; введение существенных изменений в технологический процесс или в конструкцию (состав) продукции; изменение организационной структуры или кадрового состава предприятия)	Орган по сертификации

Сертификация производства – является либо самостоятельной процедурой, либо составной частью сертификации системы качества или соответствующей схемы сертификации продукции.

Задача сертификации производства – определение того, обеспечивает ли данная производственная система стабильность уровня качества продукции и соответствие требованиям стандарта.

При сертификации производства оцениваются четыре блока объектов:

- ✓ готовая продукция (оценка ее качества в сфере реализации и потребления и анализ причин обнаруженных дефектов);
- ✓ технологическая система (технологические процессы, состояние погрузочно-разгрузочных работ, хранение, упаковка);
- ✓ техническое обслуживание и ремонт (техническое обслуживание и ремонт оборудования, эксплуатация и ремонт оснастки, поверка контрольно-измерительных приборов);
- ✓ система технического контроля и испытаний (входной контроль, операционный контроль, приемочный контроль; типовые, квалификационные и периодические испытания).

Основные этапы сертификации производства представлены в табл. 8.

Таблица 8.

Этапы сертификации производства

Наименование этапа	Содержание этапа	Исполнитель	Окончание этапа
1. Получение органом по сертификации декларации заявки на сертификацию продукции	Анализ декларации-заявки	Организация (заявитель)	Назначение эксперта для экспертизы исходных материалов
2. Экспертиза исходных материалов	Экспертиза исходных материалов, сбор и анализ информации о качестве реализуемой продукции, оценка целесообразности проведения последующих этапов сертификации	Орган по сертификации (уполномоченный эксперт)	Составление заключения о целесообразности проведения сертификации производства, заключение договора

	производства		на проведение сертификации производства
3. Формирование комиссии по проверке производства	Назначение главного эксперта и утверждение состава комиссии	Орган по сертификации (уполномоченный эксперт)	Оформление приказа о составе комиссии
4. Составление рабочей программы проверки (или принятие типовой программы)	Регламентация объектов и процедур проверки производства и правил принятия решений	Орган по сертификации (уполномоченный эксперт)	Принятие программы проверки производства
6. Принятие решения о рекомендации производства к сертификации и оформление документов по результатам проверки производства	Оформление проекта сертификата	Орган по сертификации (уполномоченный эксперт)	Направление акта о результатах проверки производства, проекта сертификата в Технический центр Регистра
7. Принятие решения о сертификации производства	Принятие решения о регистрации сертификата в Реестре Регистра	Технический центр Регистра	Направление сертификата заявителю
8. Инспекционный контроль за сертифицированным производством	Выполнение процедур проверки стабильности качества изготовления продукции в соответствии с программой проверки	Выполнение процедур проверки стабильности качества изготовления продукции в соответствии с программой проверки	Оформление актов проверок

Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров) – это официальное признание уполномоченными национальными или международными органами способности и правомочности испытательной организации проводить определенные виды испытаний конкретных типов изделия в соответствии с требованиями НТД.

Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров) осуществляется в **целях**:

- подтверждения компетентности органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров), выполняющих работы по подтверждению соответствия;
- обеспечения доверия изготовителей, продавцов и приобретателей к деятельности органов по сертификации и аккредитованных испытательных лабораторий (центров);
- создания условий для признания результатов деятельности органов по сертификации и аккредитованных испытательных лабораторий (центров).

Объекты аккредитации

- калибровочные лаборатории;
- испытательные лаборатории;
- органы по сертификации.

Общие требования проведения к испытательным лабораториям определены ГОСТ Р 51000.3-96, который гармонизирован с EN 45001.

Организация работ по аккредитации объектов представлена на рисунке 4.2.

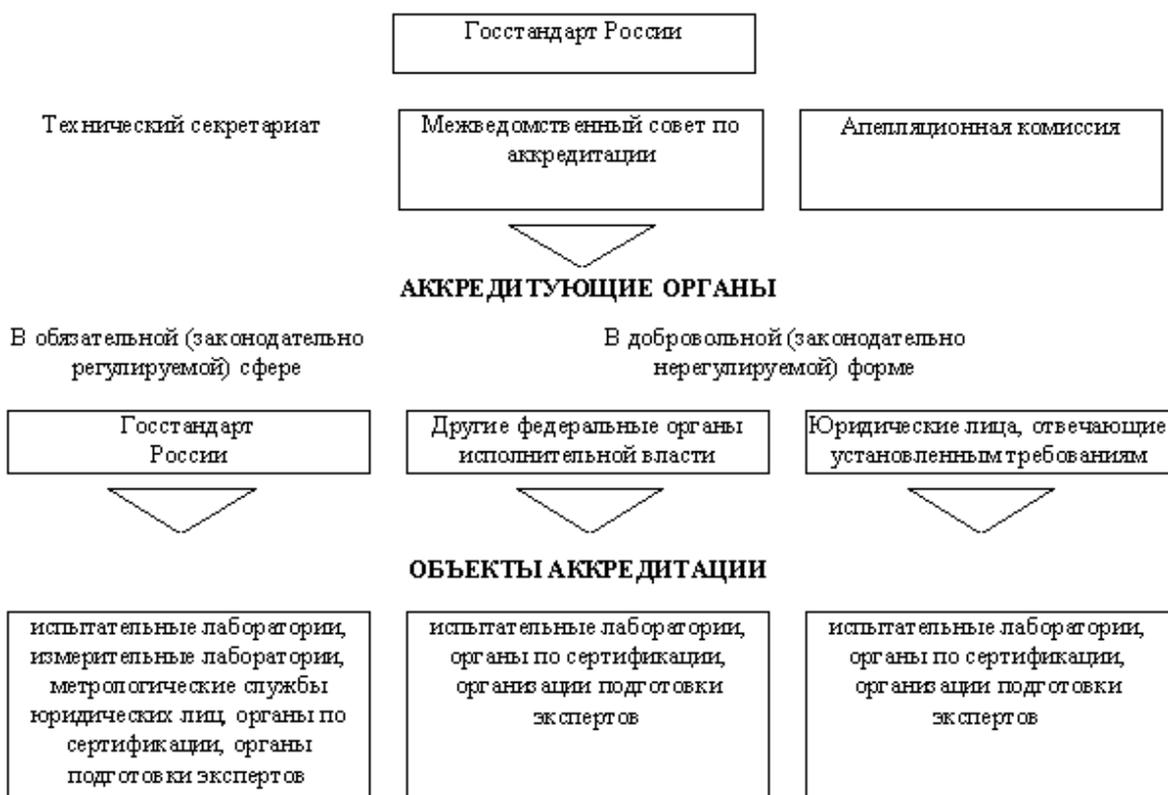


Рис. 4.2. Организация работ по аккредитации объектов

Порядок аккредитации испытательных лабораторий, включая проверочные и калибровочные, определен ГОСТ Р 51000-96, который гармонизирован с EN 45002.

Аналогичным образом взаимосвязаны стандарты ГОСТ Р 51000.5-96 и ГОСТ Р 51000.6-96. Первый устанавливает требования (критерии) к органам по сертификации продукции и услуг, а второй – к порядку их аккредитации по критериям первого. ГОСТ Р 51000.5-96 гармонизирован с EN 45011.

Международная практика сертификации

Крупнейшей международной организацией является Генеральное соглашение по тарифам и торговле (ГАТТ). Соглашение содержит специальные рекомендации для его участников в области стандартизации и сертификации, способствующего сближению и расширению торговых связей стран.

Ведущее место в области организационно-методического обеспечения сертификации принадлежит ИСО. Обобщив национальный опыт многих стран, ТК ИСО 176 подготовил известные стандарты ИСО серии 9000, опубликованные в 1987 г.

Совместно с ИСО над проблемами сертификации работает МЭК. Все руководства выпускаются от имени этих двух организаций (ИСО/МЭК).

С 1984 г. под эгидой МЭК действует система сертификации электротехнических изделий (МЭКСЭ), деятельность которой направлена на подтверждение безопасности бытовых электроприборов, медицинской техники, кабелей и некоторой другой продукции – на соответствии стандартам МЭК.

Международная конференция по аккредитации испытательных лабораторий ИЛАК ежегодно проводит конференции для обмена информацией и опытом по вопросам взаимного признания результатов испытаний, аккредитации лабораторий, оценки качества результатов испытаний; ИЛАК занимается издательской деятельностью по вопросам сертификации и тесно сотрудничает с КАСКО, ИСО, ЕЭС, ЕЭК, ООН, ГАТТ.

В целях обеспечения взаимного признания результатов испытаний в 1986 г. был создан орган по аккредитации лабораторий стран Северной Европы (НОРДА).

В 1991 г. Генеральная ассамблея Европейского комитета стандартов (СЕН) – Международной организации по стандартизации стран-членов Общего рынка – утвердила программу по устранению различий между национальными стандартами и техническими регламентами, исходили из того, что любая продукция, изготовленная и проданная на законном основании в одной стране, являющейся членом ЕЭС, должна быть допущена на рынке других стран сообщества.

Европейские стандарты принимаются решением большинства стран-членов ЕЭС – и после принятия обретают законную силу во всех странах сообщества.

Объединенным институтом СЕН/СЕНЭЛЕК EN серии 45000. Это организационно-методические документы, касающиеся деятельности испытательных лабораторий, органов по сертификации продукции, систем качества и аттестации персонала, а также определяющие действия изготовителя, решившего заявить о соответствии своей продукции требованиям стандартов.

В 1990 г. для реализации правил сертификации, рассмотрения деклараций о соответствии, установления критериев взаимного признания была создана Европейская организация по испытаниям и сертификации (ЕОИС). Цель ЕОИС – рационализация деятельности органов по оценке соответствия в Европе, способствующей свободному распространению товаров и услуг. Это возможно при создании условий, гарантирующих всем заинтересованным сторонам, что продукция, услуги и технологические процессы, прошедшие испытания, не нуждаются в повторных испытаниях и сертификации.

РАЗДЕЛ 5. УПРАВЛЕНИЕ ЗАТРАТАМИ НА ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА

В нашем финансово-ориентированном обществе эффективность бизнеса измеряется величиной прибыли. Финансовый контроль за деятельностью фирмы является жизненно важным. Большинство затрат, связанных с деятельностью предприятия, регистрируются в отчетах и предоставляются руководству. Знание и анализ этих затрат оказывает большую помощь в успешном руководстве компанией.

На большинстве предприятий, занимающихся производством и обслуживанием, затраты на удовлетворение ожиданий потребителя в области качества составляют значительные суммы, которые в действительности не снижают величину прибыли, поэтому представляется логичным, что затраты на качество должны быть выявлены, обработаны и представлены руководству подобно другим затратам. Многие руководители не имеют возможности получать наглядную информацию об уровне затрат на качество просто потому, что в компании нет системы для их сбора и анализа, хотя регистрация и подсчет затрат на качество – не сложная, уже отработанная процедура. Определенные один раз, они обеспечат руководство дополнительным мощным инструментом управления.

5.1. Этапы формирования и виды затрат на качество продукции

Обеспечение качества продукции связано с затратами.

Качество продукции должно гарантировать потребителю удовлетворение его запросов, ее надежность и экономию затрат.

Эти свойства формируются в процессе всей воспроизводственной деятельности предприятия, на всех ее этапах и во всех звеньях. Вместе с ними образуется стоимостная величина продукта, характеризующая эти свойства от планирования разработок продукции до ее реализации и послепродажного обслуживания.

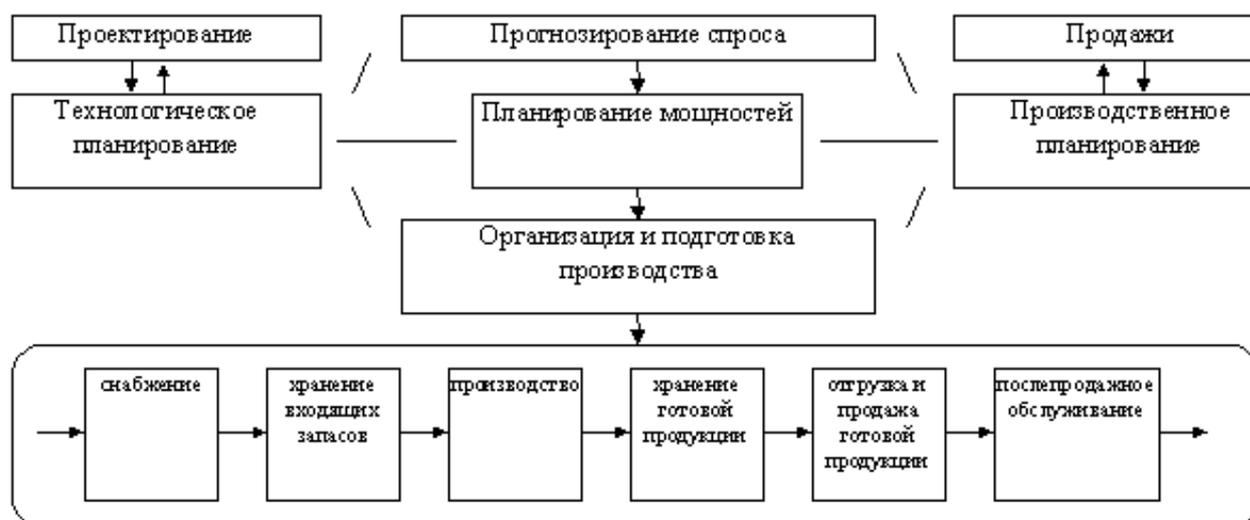


Рис. 5.1. Цепочка формирования затрат и создание стоимости продукции

Цепочка формирования затрат и стоимости товара (услуги) позволяет конкретизировать *принцип гарантии качества* и увидеть на каком этапе деятельности, и в каком подразделении он реализуется. Поскольку за каждый этап и подразделение несет ответственность руководитель, становится ясно, кто отвечает за качество продукции. «Гарантии» - это технические, технологические, экологические, эргономические,

экономические и иные показатели качества, которые и обеспечивают удовлетворение запросов потребителя.

Эти показатели имеют качественное выражение и включают в себя плановые, фактические и критериальные качества продукции.

Затраты формируются как снизу вверх, так и сверху вниз, различаясь по составу, величине, способу формирования и отнесения на продукт.

Затраты на качество связаны не только непосредственно с производством продукции, но и с управлением этим производством.

Укрупненные затраты, связанные с качеством продукции, можно разделить на **научно-технические, управленческие и производственные**. Научно-технические и управленческие подготавливают, обеспечивают и контролируют условия производства качественной продукции, т. е. как бы определяют наличие и величину производственных затрат.

В общем случае управленческие затраты, связанные с гарантией качества изделия, включают в себя:

- транспортные (внешние и внутренние перевозки сырья, комплектующих и готовой продукции);
- снабженческие (закупка запланированного по видам, количеству и качеству сырья и комплектующих материалов);
- затраты на подразделение, контролирующее производство;
- затраты, связанные с работой экономических служб, от деятельности которых зависит качество продукции;
- затраты на деятельность иных служб аппарата управления предприятием, которые в различной степени связаны и влияют на обеспечение качества продукции, особенно управление кадрами, в функции которого входит набор персонала, повышение его квалификации и проверка соответствия требуемому уровню и условиям.

Производственные затраты в свою очередь можно разделить на **материальные, технические и трудовые**. Причем все они прямо относятся на стоимость продукции.

С целью управления затратами, связанными с обеспечением качества продукции, надо различать **базовые**, которые образуются в процессе разработки, освоения и производства новой продукции и являются в дальнейшем до момента ее снятия с производства их носителем, и **дополнительные**, связанные с ее усовершенствованием и восстановлением утерянного (недополученного по сравнению с запланированным) уровня качества.

Основная часть базовых затрат отражает стоимостную величину факторов производства, а также общехозяйственные и общепроизводственные расходы, относимые на изготовление конкретного изделия через смету затрат.

Дополнительные затраты включают в себя затраты на оценку и затраты на предотвращение.

Существует еще одна **группа издержек**, которые при их возникновении следует относить или к базовым, или к дополнительным в зависимости от новизны продукции. Это **затраты на брак** и его исправление. Их величина может существенно колебаться и состоять как из расходов на производство забракованной в дальнейшем продукции при наличии неисправимого брака или дополнительно к этому затрат на его исправление, если брак не окончательный, а может также включать оплату морального и (или) физического ущерба, нанесенного потребителю некачественной продукцией. В

последнем случае издержки, связанные с качеством продукции, а точнее его отсутствием, могут оказаться весьма велики.

Основные затраты на качество

Предположим, что высшее руководство компании уже определило свой рынок, т.е. установлены и отражены с достаточной убедительностью комплексы требований по продукту или услуге различной градации (сорта) для потребителей различных уровней: требующих роскошь, среднего класса и бережливых.

Затраты на качество обычно делятся на следующие категории:

- **затраты на предотвращение возможности возникновения дефектов**, т.е. затраты, связанные с какой-либо деятельностью, которая снижает или полностью предотвращает возможность появления дефектов или потерь (затраты на предупредительные мероприятия или предупредительные затраты);

- **затраты на контроль**, т.е. затраты на определение и подтверждение достигнутого уровня качества;

- **внутренние затраты на дефект** – затраты, понесенные внутри организации, когда оговоренный уровень качества не достигнут, т.е. до того, как продукт был продан (внутренние потери);

- **внешние затраты на дефект** – затраты, понесенные вне организации, когда оговоренный уровень качества не достигнут, т.е. после того, как продукт был продан (внешние потери);

- сумма всех этих затрат дает **общие затраты на качество** (рис. 5.2).

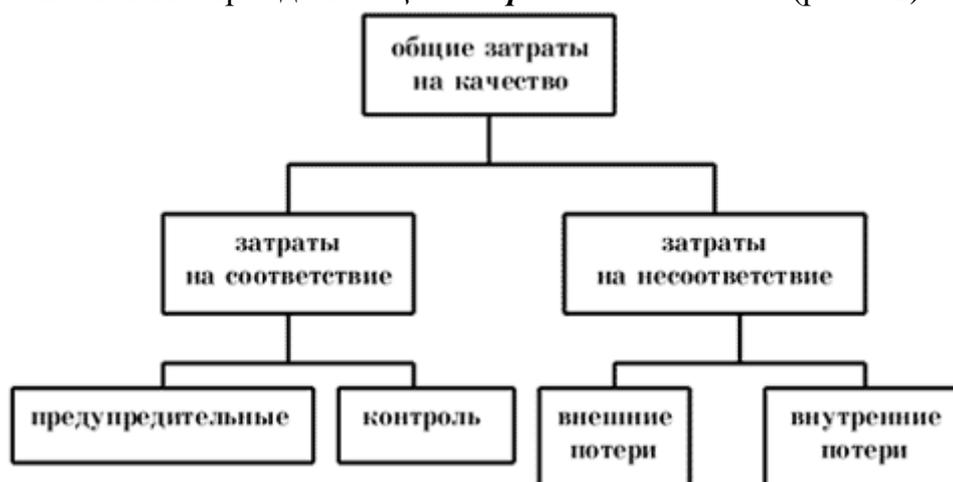


Рис. 5.2. Составляющие затрат на качество

Составляющие каждой из четырех основных категорий затрат на качество определены уже много лет назад. Категоризация этих элементов в основном условная и незначительные различия в деталях встречаются в различных организациях. Сбор, классификация и анализ затрат на качество – чисто внутренняя деятельность компании. Категории затрат должны быть постоянными, они не должны дублировать друг друга.

Примерный перечень составляющих элементов затрат на качество

Затраты на предупредительные мероприятия

1. Управление качеством

- Затраты на планирование системы качества.
- Затраты на преобразование ожиданий потребителя по качеству в технических характеристиках материала, процесса, продукта.

2. Управление процессом

- Затраты на установление средств управления процессом.

- Затраты на изучение возможностей процесса.
- Затраты на осуществление технической поддержки производственному персоналу в применении (осуществлении) и поддержании процедур и планов по качеству.

3. *Планирование качества другими подразделениями* (затраты, связанные с деятельностью по планированию качества, выполняемой персоналом, не подчиняющимся управляющему по качеству).

4. *Контрольное и измерительное оборудование*

- Затраты, связанные с разработкой и усовершенствованием всего контрольного и измерительного оборудования (приборов).
- Затраты, связанные с обслуживанием и калибровкой всего оборудования (приборов).
- Затраты, связанные с обслуживанием и калибровкой технологической оснастки, приспособлений, шаблонов и образцов, имеющих прямое отношение к качеству продукции.

Ни при каких условиях в данную категорию не включаются затраты связанные со стоимостью изготовления или амортизация этого оборудования.

5. *Обеспечение качества поставок*

- Затраты на оценку потенциальных поставщиков и материалов перед заключением договоров на поставки.
- Затраты, связанные с технической подготовкой проверок и испытаний закупленных материалов.
- Затраты на техническую поддержку поставщиков, направленную на помощь им в достижении ожидаемого качества.

6. *Аудит системы качества*

- Затраты на внутренний аудит качества.
- Затраты на аудит системы качества потребителем, его агентом или другим уполномоченным органом.

7. *Программа улучшения качества*

- Затраты, связанные с внедрением программ улучшения, наблюдением за ними и составлением отчетов, включая затраты на сбор и анализ данных, составление отчета по затратам на качество.

8. *Обучение вопросам качества* (затраты на внедрение, развитие и функционирование программы обучения персонала всех уровней вопросам качества).

9. *Затраты, не учтенные где-либо еще* (такие как: заработная плата секретарей и служащих, организационные расходы и т.п., которые непосредственно связаны с предупредительными мероприятиями).

Затраты на контроль

1. *Проверки и испытания*

- Оплата работ инспекторов и испытательного персонала, при плановых проверках производственных операций.
- Повторные проверки отбракованных элементов, их испытания, сортировки и т.д. не включается.

2. *Проверки и испытания поставляемых материалов*

- Оплата работ инспекторов и испытательного персонала, связанных с закупленными у поставщиков материалами, включая инспекторов и служащих различного уровня.
- Затраты на лабораторные испытания, выполняемые для оценки качества поставляемых материалов.

- Затраты, связанные с работой инспекторов и испытательного персонала, проводящих оценку материалов на производстве поставщика.

3. Материалы для тестирования и проверок

- Стоимость расходных материалов, используемых при контроле и испытаниях.
- Стоимость материалов, образцов и т.п., подвергнутых разрушающему контролю.

- Стоимость испытательного оборудования не включается.

4. Контроль процесса (оплата труда персонала, не подчиняющегося управляющему по качеству, выполняющего контроль и испытания на производственных линиях).

5. Прием продукции заказчика

- Затраты на запуск и тестирование готовой продукции на производстве для сдачи ее заказчику перед поставкой.

- Затраты на приемочные испытания продукции у заказчика до ее сдачи.

6. Проверка сырья и запасных частей (затраты на контроль и испытание сырья, запасных частей и т.п., связанные с изменениями технических требований проекта, чрезмерным временем хранения или неуверенностью, вызванной другими проблемами).

7. Аудит продукта

- Затраты на проведение аудита качества технологических операций либо в процессе производства, либо по конечному продукту.

- Затраты на все испытания на надежность, проводимых на произведенных изделиях.

- Затраты на подтверждение качества продукта внешними органами, такими как страховые компании, правительственные агенты и т.д.

Внутренние затраты на дефект

1. Отходы

- Стоимость материалов, которые не отвечают требованиям качества и затраты на их утилизацию и вывоз.

- Ликвидационная стоимость отходов производства не включается.

Не учитывается стоимость отходов, вызванных перепроизводством, моральным устареванием продукции или изменением конструкции по требованию заказчика.

2. Переделки и ремонт

- Затраты, возникшие при восстановлении изделий (материалов) до соответствия требованиям по качеству по средством либо переделки, либо ремонта, либо и тем и другим.

- Затраты на повторное тестирование и инспекции после переделок или ремонта.

3. Анализ потерь (затраты на определение причин возникших несоответствий требованиям по качеству).

4. Взаимные уступки (затраты на допуск к применению тех материалов, которые не отвечают техническим требованиям).

5. Снижение сорта (затраты, возникшие вследствие снижения продажной цены на продукцию, которая не отвечает первоначальным техническим требованиям).

6. Отходы и переделки, возникшие по вине поставщиков (затраты, понесенные в том случае, когда после получения от поставщика обнаружилось, что поставленные материалы оказались не годными).

Внешние затраты на дефект

1. Продукция не принятая потребителем

- Затраты на выявление причин отказа заказчика принять продукцию.

- Затраты на переделки, ремонт или замену не принятой продукции.

2. Гарантийные обязательства

• Затраты на замену неудовлетворительной продукции в течении гарантийного периода.

• Затраты, вовлеченные в сервисные службы для коррекции продукции и восстановления удовлетворенности потребителя.

3. Отзыв и модернизация продукции

• Затраты на проверку, модификацию или замену уже поставленной потребителю продукции, когда имеется подозрение или уверенность в существовании ошибки проектирования или изготовления.

4. Жалобы

• Затраты, вовлеченные в исследование причин возникновения жалоб потребителей на качество продукции.

• Затраты, привлеченные для восстановления удовлетворенности потребителя.

• Затраты на юридические споры и выплаты компенсаций.

Не возможно полностью исключить затраты на качество, однако они могут быть приведены к приемлемому уровню. Некоторые виды затрат на качество являются явно неизбежными, в то время, как некоторых можно избежать (те, которые могут исчезнуть, если будет отсутствовать дефект, или которые будут уменьшаться, если количество дефектов уменьшится).

Можно избежать затраты на:

- неиспользованные материалы;
- доработку и\или переделку дефектов (исправление дефектов);
- задержки, излишнее производственное время, вызванные дефектным продуктом;
- дополнительные проверки и контроль для выявления уже известного процента дефектов;
- риски, в том числе по гарантийным обязательствам;
- потери продаж, связанные с неудовлетворенностью потребителя.

Неизбежные затраты – это те, которые еще необходимы, как страховка, даже если уровень дефектности очень низкий. Они используются для поддержания достигнутого уровня качества, для обеспечения сохранения того низкого уровня дефектов.

Неизбежные затраты могут включать в себя затраты на:

- функционирование и аудит системы качества;
- обслуживание и калибровка испытательного оборудования;
- оценка поставщиков;
- обучение вопросам качества;
- минимальный уровень проверок и контроля.

Затраты на качество могут быть минимизированы, однако любая мысль о том, что они могут быть сведены к нулю – это заблуждение.

Общие затраты на качество и уровень достигнутого качества

Сумма всех затрат на качество составляет общие затраты на качество. Взаимосвязь между всеми затратами на качество, общими затратами на качество и уровнем достигнутого качества обычно представляют так, как это показано на рис. 5.3.

Общие затраты на качество складываются из затрат на предупредительные мероприятия, затрат на контроль и потерь (внешних и внутренних). С изменением

достигнутого уровня качества изменяются и величины составляющих затрат, и соответственно, их сумма – общие затраты на качество.

На рис. 5.3 видно, что достигаемый уровень качества измеряется в категории «много дефектов» – «нет дефектов» («совершенство»). Рассматривая левую сторону графика («много дефектов»), видно, что общие затраты на качество высоки, в основном потому, что высоки потери на дефект. Затраты на предупредительные мероприятия очень малы.

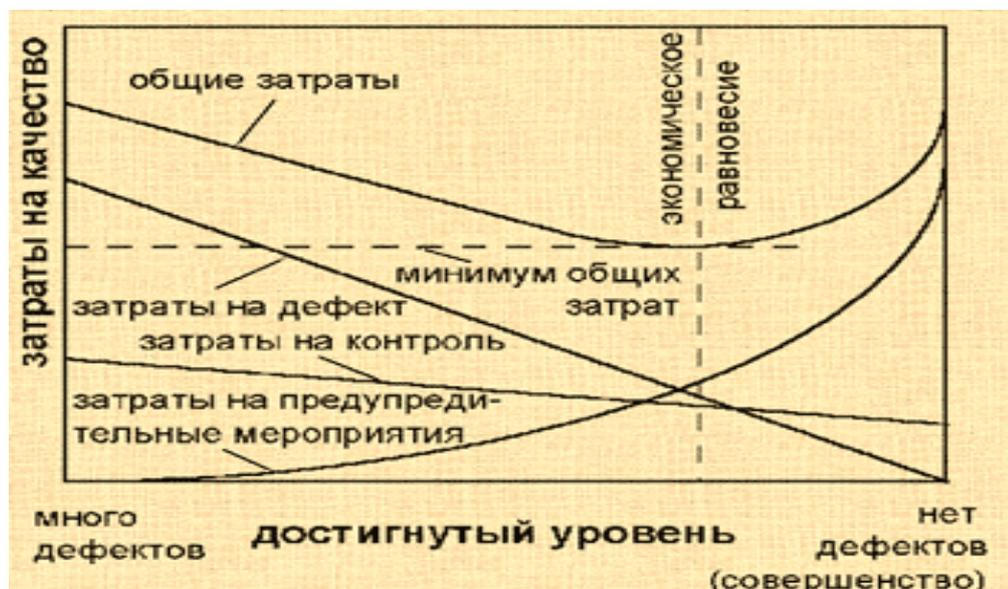


Рис. 5.3. Взаимосвязь между затратами на качество и достигнутым уровнем качества

При движении по графику вправо достигаемый уровень качества будет увеличиваться (снижение дефектов). Это происходит за счет увеличения объема предупредительных мероприятий и затраты на них растут. Потери (затраты на дефекты), очевидно падают, как результат предупредительных действий. Как показано на графике, на этой стадии затраты на потери падают быстрее, нежели возрастают затраты на предупредительные мероприятия. Как результат – общие затраты на качество уменьшаются. Влияние снижения уровня затрат на контроль незначительно.

При движении по графику дальше вправо (т.е. достигаемый уровень качества повышается), то в соответствии с теорией, ситуация начинает меняться. Добиваясь устойчивого снижения затрат на дефекты, так что затраты на предупредительные мероприятия возрастают все более и более быстро. Подходя ближе к «совершенству», значительное количество средств должно быть затрачено на достижение весьма малого снижения дефектности.

Однако, ошибочно предполагать, что стремление к «совершенству» является экономически не целесообразным.

Доля затрат на качество в обороте

В тех организациях, где затраты на качество должным образом учтены, они могут составлять от 2% до 20% и более от объема продаж (оборота). Типичное разделение затрат на качество в области машиностроения может быть следующее (табл. 9):

Таблица 9.

Типичное соотношение элементов затрат на качество

Затраты на потери (внешние и внутренние)	=	70% от общих затрат на качество
Затраты на контроль	=	25% от общих затрат на качество
Затраты на предупредительные мероприятия	=	5% от общих затрат на качество

Предположим, что указанные затраты на качество составляют 10% от оборота. Далее предположим, что за счет увеличения объема предупредительных мероприятий, и следовательно, увеличения предупредительных затрат, удалось снизить общие затраты на качество на 6% от оборота. Теперь распределение общих затрат на качество может быть следующее (табл.10):

Таблица 10.

Соотношение элементов затрат на качество при увеличении предупредительных затрат

Затраты на потери (внешние и внутренние)	=	50% от новой величины общих затрат на качество
Затраты на контроль	=	25% от новой величины общих затрат на качество
Затраты на предупредительные мероприятия	=	25% от новой величины общих затрат на качество

Однако, общие затраты на качество составили только 60% от их первоначальной величины.

По отношению к первоначальным общим затратам на качество, новое их распределение выглядит следующим образом (табл.11):

Таблица 11.

Соотношение элементов затрат на качество после

Затраты на потери (внешние и внутренние)	$\frac{50 \cdot 60}{100} =$	30% от начальной величины общих затрат на качество
Затраты на контроль	$\frac{25 \cdot 60}{100} =$	15% от начальной величины общих затрат на качество
Затраты на предупредительные мероприятия	$\frac{25 \cdot 60}{100} =$	15% от начальной величины общих затрат на качество
Экономия	=	40% от начальной величины общих затрат на качество

Важнейшим объектом для анализа в любой компании должно быть процентное соотношение общих затрат на качество и общего объема продаж.

Затраты на качество могут быть только частью прибыли. Любое снижение затрат на качество повышает прибыль.

Каждая организация устанавливает свою собственную систему контроля и анализа затрат на качество. Все данные должны согласовываться с финансовыми материалами, счетами и т.д. Необходимо опираться на реальные бухгалтерские данные при получении

элементов затрат. К этой работе необходимо привлечь бухгалтеров, экономистов, уполномоченного по качеству (Quality Manager).

Информационная база анализа затрат на качество продукции

Для анализа стоимостной величины средств, затрачиваемых на поддержание качества продукции, используется различная информация.

Часть данных о качестве, касающаяся технических особенностей изделия и его производства, находится на предприятии-изготовителе, другая – на конкурирующем предприятии или в сфере реализации, т. е. во внешней среде.

Данные для анализа затрат на качество могут быть ***первичными***, как правило, это технические и иные параметры изделий, содержащиеся в ТУ, ГОСТах, сертификатах и иных документах, подтверждающих качество продукции, и ***вторичными***, получающимися в результате обработки первичных. Получение первичных внутренних данных значительно дешевле, чем вторичных внешних и даже первичных внешних. При этом вторичные, преобразованные, обычно называют информацией.

Данные различаются также ***по видам***. Они могут быть ***техническими и экономическими***, например технические обычно внутренние первичные, а экономические и внутренние и внешние, первичные и вторичные. Все эти различия влияют на величину расходов времени и денежных средств, затрачиваемых на получение, а также на методы получения и преобразования данных в целях их дальнейшего анализа.

Одним из внутренних видов данных, позволяющих определить структуру затрат на изделие и обладающих большим преимуществом перед другими благодаря обязательности составления, преимущества входящих в нее показателей, достоверности и наглядности, является ***смета затрат*** на производство. Она удобна для поиска направлений их снижения и минимизации цены изделия. Кроме того, можно использовать данные о затратах на производство по их видам, собираемые на счетах бухгалтерского учета.

Более сложным, трудоемким и дорогим является получение внешней информации. Часть ее содержится в рекламных проспектах, прайс-листах (price list), материалах периодической печати и специальной литературе. Эти данные более надежны по сравнению с получаемыми в сфере реализации путем проведения специальных выборочных обследований по изучению мнения потребителей о цене и качестве продукции. Однако информацию, получаемую из выборочных обследований (опрос продавцов продукции, покупателей, анкетирование населения) трудно чем-либо заменить, если предприятие хочет учесть желание покупателей для увеличения объема продаж путем улучшения свойств продукции.

Таким образом, несмотря на разносторонность информации, характеризующей затраты на качество продукции, и факторы, влияющие на него и на подобные расходы, необходимо и вполне возможно уже на этапе формирования данных использовать наглядные формы их представления в сочетании с методиками первичного анализа: группировкой, графическим и т.д. Это значительно ускоряет процесс анализа и облегчает дальнейшее использование в его целях статистико-математических методов.

5.2. Методы анализа затрат на качество продукции

В зависимости от целей, задач анализа затрат на качество и возможностей получения необходимых для его осуществления данных, аналитические методы существенно различаются. Влияет на это различие и прохождения продукцией определенного этапа деятельности предприятия, и ее место в цепочке формирования затрат в конкретный момент.

На этапах проектирования, технологического планирования, подготовки и освоения производства целесообразно применение **функционально-стоимостного анализа (ФАС)**. ФАС – метод системного исследования функций отдельного изделия или технологического, производственного, хозяйственного процесса, структуры ориентированный на повышение эффективности использования ресурсов путем оптимизации соотношения между потребительскими свойствами объекта и затратами на его разработку, производство и эксплуатацию.

Основными принципами применения ФАС являются:

- функциональный подход к объекту исследования;
- системный подход к анализу объекта и выполняемых им функций;
- исследование функций объекта и их материальных носителей на всех стадиях;
- жизненного цикла изделия;
- соответствие качества и полезности функций продукции затратам на них;
- коллективное творчество.

Выполняемые изделием и его составляющими функции можно сгруппировать по нескольким основаниям (рис.5.4).



Рис. 5.4. Взаимосвязь выполняемых объектом функций

Цель ФСА состоит в развитии полезных функций объекта при оптимальном соотношении между их значимостью для потребителя и затратами на их осуществление, т.е. выборе наиболее благоприятного для потребителя и производителя, если речь идет о производстве продукции, варианта решения задачи о качестве продукции и ее стоимости. Математически цель ФСА можно записать следующим образом:

$$\frac{ПС}{З} = \max \quad (5.1)$$

где

ПС – потребительная стоимость анализируемого объекта, выраженная совокупностью его потребительных свойств ($ПС = \sum n * c_i$);

З – издержки на достижение необходимых потребительных свойств.

ФСА проводят в несколько этапов:

1. Подготовительный этап – уточняют объект анализа – носитель затрат. Это особенно важно при ограниченности ресурсов производителя.

Данный этап завершается, если найден вариант с низкой, по сравнению с другими, себестоимостью и высоким качеством.

2. Информационный этап – собираются данные об исследуемом объекте (назначение, технико-экономические характеристики) и составляющих его блоках, деталях (функции, материалы, себестоимость). Информация по улучшению качества изделия и снижению затрат на его производство поступает из конструкторских, экономических подразделений предприятия и от потребителя к руководителям соответствующих служб. Оценки и пожелания потребителей аккумулируются в маркетинговом отделе. В процессе работы исходные данные обрабатываются, преобразуясь в соответствующие показатели качества и затрат, проходя все заинтересованные подразделения, и поступают к руководителю проекта.

3. Аналитический этап – подробно изучаются функции изделия (их состав, степень полезности), его стоимость и возможности ее уменьшения путем отсекаания второстепенных и бесполезных. Это могут быть не только технические, но и органолептические, эстетические и др. функции изделия или его деталей, узлов. Для этого целесообразно использовать принцип Эйзенхауэра – принцип ABC (рис. 5.5).

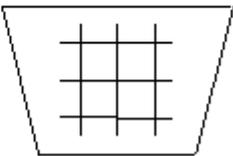
А Функции главные, основные, полезные	В Функции второстепенные, вспомогательные, полезные
С Функции второстепенные, вспомогательные, бесполезные	

Рис. 5.5. Принцип Эйзенхауэра в ФСА

Одновременно отсекаются прежние затраты. Использование табличной формы распределения функций облегчает такой анализ (табл. 12).

Таблица 12.

Распределение служебных функций изделия X по принципу ABC

Детали	Функции					Итого по деталям	Предварительный вывод
	1	2	3	4	-----		
1	A	B	B	C	-----	1C	—
2	B	C	A	C	-----	2C	усовершенствовать
3	B	A	B	C	-----	1C	—
4	C	B	B	A	-----	1C	—
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Итого по функции	1C	1C	—	3C			
Предварительный вывод	—	—	—	ликвидировать	—	—	—

В итоговые графы заносятся данные о количестве второстепенных, вспомогательных, бесполезных функций по деталям, что позволяет сделать предварительный вывод об их необходимости.

Далее можно построить таблицу стоимости деталей по смете или наиболее важным ее статьям и оценить весомость функций каждой детали во взаимосвязи с затратами на их обеспечение. Это позволит выявить возможные направления снижения издержек путем внесения изменений в конструкцию изделия, технологию производства, замены части собственного производства деталей и узлов, полученными комплектующими, замены одного вида материала другим, более дешевым или экономичным в обработке, смена поставщика материалов, размера их поставок и т.д.

Группировка затрат на функции по факторам производства позволит выявить первоочередность направлений снижения стоимости изделия. Такие направления целесообразно детализировать ранжируя по степени значимости, определяемой экспертным путем, и сопоставляя с затратами, выбирать пути удешевления продукции. Для этого можно заполнить таблицу (табл. 13).

Таблица 13.

Сопоставление коэффициентов значимости функций и их стоимости

Ранг функции	Значимость, %	Удельный вес затрат на функцию в общих затратах, %	К затрат на функцию
1	2	3	4
1	40	40	1,00
2	30	50	1,67
3	15	5	0,33
4	10	3	0,30
5	5	2	0,40
Итого	100	100	---

Сопоставив удельный вес затрат на функцию в общих затратах и значимость соответствующей ему функции можно вычислить коэффициент затрат по функциям (гр. 4, табл. 13).

Оптимальным считается $K_{з/ф} \approx 1$. $K_{з/ф} \leq 1$ желательнее, чем $K_{з/ф} \geq 1$. При существенном превышении данного коэффициента единицы необходимо искать пути удешевления данной функции. В нашем примере (табл. 13) такой является функция с 30%-м, вторым, уровнем значимости.

Результатом проведенного ФСА являются варианты решения, в которых необходимо сопоставить совокупные затраты на изделия, являющиеся суммой поэлементных затрат, с какой-либо базой. Этой базой могут служить минимально возможные затраты на изделие. Теория ФСА предлагает исчислять экономическую эффективность, которая показывает, какую долю составляет снижение затрат в их минимально возможной величине.

$$K_{ФСА} = \frac{C_P - C_{ФН}}{C_{ФН}}, \quad (5.2)$$

где

$K_{ФСА}$ – экономическая эффективность ФСА (коэффициент снижения текущих затрат);

C_P – реально сложившиеся совокупные затраты;

С_{Ф.Н.} – минимально возможные затраты, соответствующие спроектированному изделию.

4. **Исследовательский этап** – оцениваются предлагаемые варианты разработанного изделия.

5. **Рекомендательный этап** – отбираются наиболее приемлемые для данного производства варианты разработки и усовершенствования изделия.

С этой целью можно рекомендовать построение матричной таблицы (табл. 14).

Таблица 14.

Таблица решений по вариантам выбора изделий для производства

решений	Предпочтительный	А Значимость функции: высокая Затраты: низкие Рентабельность изделия: высокая	В Значимость функции: высокая Затраты: средние Рентабельность изделия: средняя	С Значимость функции: высокая Затраты: высокие Рентабельность изделия: средняя
управленческих	Проблематичный	Д Значимость функции: средняя Затраты: низкие Рентабельность изделия: высокая	Е Значимость функции: средняя Затраты: средние Рентабельность изделия: средняя	Ф Значимость функции: средняя Затраты: высокие Рентабельность изделия: низкая (средняя?)
Варианты	Нежелательный	Г Значимость функции: низкая Затраты: низкие Рентабельность изделия: средняя	Н Значимость функции: низкая Затраты: средние Рентабельность изделия: низкая	И Значимость функции: низкая Затраты: высокие Рентабельность изделия: низкая

С учетом значимости функций изделия, его узлов, деталей и уровня затрат посредством ценообразования, основываясь на знании спроса на продукцию определяется уровень ее рентабельности. Все это в совокупности служит цели принятия решения о выборе конкретного изделия к производству или направлений и масштаба его усовершенствования.

Существенную помощь в определении затрат на качество продукции могут оказать **методы технического нормирования**. Они основаны на расчете норм и нормативов материальных ресурсов (сырья, покупных комплектующих изделий и др.), расчете трудоемкости и иных затрат, включаемых в себестоимость продукции в соответствии с проектными размерами, конкретной технологией ее изготовления, хранения и транспортировки, а также затрат на гарантийное и сервисное обслуживание. Методы технического нормирования позволяют достаточно точно определить затраты как на новое изделие и при усовершенствовании продукции по его составляющим.

Если предприятие переходит к производству **новой продукции**, имевшей ранее аналог по потребительскому назначению и свойствам, то затраты на качество (Z_k) будут определяться разностью между затратами на старую ($Z_{ст}$) и новую (Z_n) продукцию:

$$Z_k = Z_{ст} - Z_n \quad (5.3)$$

Если предприятие усовершенствует качественные параметры производимого ранее изделия, то затраты на качество можно определить прямым счетом по соответствующим нормам и направлениям.

Степень тесноты связи между какими-либо характеристиками качества, имеющими количественное выражение, и затратами на него или ценой изделия, как формой его стоимости, в которой основной удельный вес занимают затраты, позволяет определить **коэффициент корреляции**.

Коэффициент корреляции может принимать значения от -1 до +1, т. е.

$$-1 < r < 1$$

При r близком к $|1|$ можно говорить о высокой степени тесноты связи между исследуемыми переменными и наоборот: при r близком к 0 корреляция между ними выражена слабо. Если $r=|1|$, все точки на диаграмме рассеивания будут лежать на прямой. Такая зависимость называется функциональной, когда $r = 0$, корреляционная связь между факторным и результативным показателями отсутствует. Знак «+» или «-» говорит о направлении связи – прямом или обратном.

Например, значение r , равное $+0,758$, свидетельствует о наличии высокой положительной корреляции между упаковкой товара, являющейся одним из показателей его качества и ценой на него, в которой воплощены затраты на товар.

Одним из методов, позволяющих проанализировать изменение затрат, связанных с изменением качества продукции является **индексный метод**. Сложность его применения к данному предмету исследования заключается в том, что оба признака должны быть выражены количественно. Качество же, не всегда имеет количественное значение и может описываться словесно, например: продукция пригодная и не прошедшая сертификацию, соответствующая и не соответствующая техническим условиям и др.

Если показатели качество имеют числовые характеристики, при построении индексов их можно использовать как веса затрат. В противном случае весами может служить количество элементов конструкции изделия, количество деталей, узлов, изделий.

В табл. 15 приведены данные о запланированной и фактической стоимости стального листа, используемого для производства труб, турбин и т.д.

Таблица 15.

Стоимость стального листа для изделия

По плану		Фактически	
Толщина листа, мм	Стоимость листа по плану, ден. ед.	Толщина листа, мм	Стоимость листа фактически, ден. ед.
4,62	42	3,05	48
4,50	42	3,16	48
4,43	44	2,28	50
4,81	42	2,71	50
4,12	44	2,62	50
4,01	44	2,53	50
3,88	46	2,24	52
3,67	46	2,02	52
3,30	48	1,95	52
3,21	48	1,83	52
Σ 40,55	446	24,97	504

Общее фактическое изменение затрат на данное сырье по сравнению с планом составляет без учета изменения его расхода

$$504 / 446 = 1,1300 \text{ или } 113\%.$$

Затраты возросли на 13%. Однако из таблицы видно, что вследствие уменьшения толщины стального листа на изготовление изделия его требуется меньше на

$$24,97 / 40,55 * 100\% - 100\% = 62,39\%.$$

Рассчитаем индекс затрат с учетом качества и проанализируем влияние на него обоих факторов: изменения расхода нового сырья и его стоимости.

$$I_{зк} = \frac{\sum q_{н.к.} * z_{н.к.}}{\sum q_{с.к.} * z_{с.к.}} = \frac{\sum q_{н.к.} * z_{с.к.}}{\sum q_{с.к.} * z_{с.к.}} * \frac{\sum q_{н.к.} * z_{н.к.}}{\sum q_{н.к.} * z_{с.к.}},$$

где

$I_{зк}$ – индекс затрат с учетом качества;

$q_{н.к.}$ – расход нового по качественным характеристикам сырья, нат. ед.;

$q_{с.к.}$ – расход старого по качественным характеристикам сырья, нат. ед.;

$z_{н.к.}$ – затраты (стоимость) нового сырья, ден. ед.;

$z_{с.к.}$ – затраты (стоимость) старого сырья, ден. ед.;

$$I_k = \frac{\sum q_{н.к.} * z_{с.к.}}{\sum q_{с.к.} * z_{с.к.}}$$

– индекс, учитывающий изменение качества сырья, без изменения его стоимости;

$$I_z = \frac{\sum q_{н.к.} * z_{н.к.}}{\sum q_{н.к.} * z_{с.к.}}$$

– индекс, учитывающий изменение затрат на продукцию, с учетом изменения качества сырья.

Тогда для нашего примера:

$$I_{зк} = \frac{3,05 * 48 + 3,16 * 48 + 28,6 * 50 + 2,71 * 50 + 2,62 * 50 + 2,53 * 50 + 2,24 * 52 + 2,02 * 52 + 1,95 * 52 + 1,23 * 52}{4,62 * 42 + 4,5 * 42 + 4,43 * 44 + 4,81 * 42 + 4,12 * 44 + 4,01 * 44 + 3,88 * 46 + 3,67 * 46 + 3,30 * 48 + 3,21 * 48} = \frac{1252,16}{1797,48} = 0,69662$$

или 69,662%.

Таким образом, с учетом потребления более качественного сырья индекс затрат с учетом качества составил 69,662%, т. е. затраты снизились по сравнению с планом на

$$100,0 - 69,662 = 30,338\%.$$

За счет снижения расхода высококачественной листовой стали (по плану) изменение составит:

$$I_k = \frac{3,05 * 42 + 3,16 * 42 + 28,6 * 44 + 2,71 * 42 + 2,62 * 44 + 2,53 * 44 + 2,24 * 46 + 2,02 * 46 + 1,95 * 48 + 1,23 * 48}{1797,48} = \frac{1104,48}{1797,48} = 0,61446$$

или 61,446%.

Таким образом, снижение составило:

$$61,446 - 100 = - 38,554\%.$$

Изменение стоимости нового качественного материала, вызванное повышением трудоемкости его обработки и оплаты трудозатрат, равняется:

$$I_z = \frac{1252,16}{1104,48} = 1,13371$$

или 113,371%,

или $113,371 - 100 = 13,371\%$.

Проверка ($0,61446 * 1,13371 = 0,69662$) подтверждает правильность вычислений.

Для оценки качества и конкурентоспособности изделия возможно применение метода *балльной оценки*. В соответствии с ним каждому качественному параметру изделия выставляется балл с учетом значимости этого параметра для изделия в целом и избранной для оценки шкалы – 5-ти, 10-ти, 100-балльной. После этого определяется средний балл изделия, характеризующий уровень его качества в баллах. Путем деления цены изделия на средний балл исчисляют стоимость одного среднего балла ($P_{\bar{б}}$):

$$P_{\bar{б}} = \frac{P}{\bar{б}},$$

где

P – цена изделия;

$\bar{б}$ – средний балл изделия с учетом параметров его качества.

Подобный расчет целесообразно проводить при сравнительном анализе изделий для решения вопроса об их запуске в производство или эффективности предлагаемых качественных усовершенствований.

К параметрам качества можно относить как технико-экономические параметры, так и эстетические, органолептические свойства, соответствие моде и т. п. для расчета цены новой продукции можно использовать следующую формулу:

$$P_{Н} = \frac{P_{\bar{б}} * B_{Н}}{B_{\bar{б}}},$$

где

$P_{Н}$ – цена новой продукции, ден. ед.;

$P_{\bar{б}}$ – цена базовой продукции, ден. ед.;

$B_{\bar{б}}$ – сумма баллов, характеризующих параметры качества базовой продукции;

$B_{Н}$ – сумма баллов, характеризующих параметры качества новой продукции;

$\frac{P_{\bar{б}}}{B_{\bar{б}}}$

$B_{\bar{б}}$ – средняя цена одного балла, характеризующего параметры качества базовой продукции.

Аналогичен балльной оценке *метод удельной цены*. Он заключается в определении цены на основе расчета стоимости единицы основного параметра качества: мощности, производительности и т. д. Для расчета используется формула:

$$\frac{P_{Н}}{П_{Н}} = \frac{П_{\bar{б}}}{П_{\bar{б}}},$$

откуда

$$P_{Н} = P_{\bar{б}} * \frac{П_{Н}}{П_{\bar{б}}},$$

или

$$P_H = P_H * \frac{P_B}{P_B},$$

где

P_H – значение основного параметра качества базового изделия в баллах;

P_B – значение основного параметра качества нового изделия в баллах;

$\frac{P_H}{P_B}$

$\frac{P_H}{P_B}$ – соотношение (преимущество) основных параметров качества нового и базового изделия;

$\frac{P_B}{P_B}$

$\frac{P_B}{P_B}$ – удельная цена единицы основного параметра качества базового изделия, ден. ед.

На практике для решения вопроса о выборе изделия для запуска в производстве должны проводиться все виды проектного анализа: коммерческий, технический, организационный, социальный, экологический и экономический для чего следует применять все доступные в каждой конкретной ситуации методы. Только такой анализ может считаться полноценным и дать объективный результат для принятия управленческого решения.

В некоторых отраслях промышленности, связанных с особыми условиями производства и требованиями к качеству продукции, например, в электронной, как правило, не достигается стопроцентный выпуск годных изделий. Предприятия таких отраслей в планах предусматривают технологические потери, учитывающие этот процент. При повышении фактического выхода годных изделий снижаются затраты на технологические потери.

Фактический выход годных изделий определяется по формуле:

$$V_{г.ф.} = \frac{q_r}{q_k + \Delta H_n} * 100\%$$

где

q_r – количество изделий, изготовленных в отчетном периоде в соответствии с научно-технической документацией и сданных на склад;

q_k – количество комплектов деталей и сборочных единиц, поступивших в отчетном периоде на операцию, принятую для данного вида изделий при определении величины технологического выхода в качестве начальной операции.

ΔH_n – изменение суммы остатков незавершенного производства на начало и конец отчетного периода, приведенных к начальной операции.

Тогда величина 100% – $V_{г.ф.}$ будет соответствовать проценту затрат на продукцию, не удовлетворяющую ТУ.

Обобщающий показатель качества можно исчислить по формуле:

$$K_k = \frac{C_b + C_d + C_r}{C_f}$$

где

K_k – коэффициент качества;

C_b – стоимость забракованной в процессе производства продукции, ден. ед.;

C_d – стоимость дефектной продукции, за которую по рекламациям уплачен штраф, ден. ед.;

C_r – стоимость продукции, подвергнутой гарантийному ремонту, ден. ед.;

C_ϕ – стоимость продукции, фактически реализованной за отчетный период, ден. ед.

Чем ближе величина коэффициента качества к нулю, тем лучше работает предприятие.

Анализ брака и потерь от брака

Политика предприятия должна быть изначально нацелена на высокое качество продукции. Однако брак, являющийся его противоположностью, может возникнуть на любом предприятии. Его необходимо учитывать.

Брак может быть обнаружен на самом предприятии-производителе продукции и за его пределами. Проявившийся в сфере реализации или в процессе использования продукции брак, свидетельствует как о плохом ее качестве, так и о качестве работы предприятия. Он называется рекламацией.

Рекламации сравнивают по стоимости и по количеству с прошлым периодом. Их рассчитывают на 100, 1000, 10000 изделий в зависимости от объема производства. Появление рекламаций наносит производителю не только материальный, но и моральный ущерб, сказываясь на его репутации.

При анализе брака рассчитывают абсолютные и относительные показатели.

Абсолютный размер брака представляет собой сумму затрат на окончательно забракованные изделия и расходов на исправление исправимого брака (A_6).

Абсолютный размер потерь от брака получают вычитанием из абсолютного размера брака стоимости брака по цене использования, суммы удержаний с лиц-виновников брака и суммы взысканий с поставщиков за поставку некачественных материалов ($A_{п.б.}$).

Как правило, $A_6 \geq A_{п.б.}$

Относительные показатели размера брака и потерь от брака рассчитывают процентным отношением абсолютного размера брака или потерь от брака соответственно к производственной себестоимости товарной продукции. Рассмотрим пример (табл. 16):

Таблица 16.

Расчет показателей брака

п/п	Показатель, ден. ед.	Предыдущий год	Отчетный год
1	Себестоимость окончательного брака	20 000	24 000
2	Расходы по исправлению брака	10 000	7 500
3	Абсолютный размер брака (стр.1 + стр.2)	30 000	31 500
4	Стоимость брака по цене использования	6 000	6 500
5	Суммы, удержанные с лиц-виновников брака	–	1 500
6	Суммы, взысканные с поставщиков	–	8 000
7	Абсолютный размер потерь от брака (стр.3 + стр.4 - стр.5 - стр.6)	24 000	14 700
8	Валовая (товарная) продукция по производственной себестоимости	400 000	420 000
9	Относительный размер брака (стр.3 / стр.8 * 100%)	7,5	7,5
10	Относительный размер потерь от брака (стр.7 / стр.8 * 100%)	6,0	3,5

Из табл. 16 можно сделать вывод, что основной причиной брака явилась поставка некачественного сырья или иных видов материальных ресурсов. В отчетном году, основываясь на опыте предыдущего периода, производитель составил договор на поставку материалов, предусматривающий компенсацию в случае их низкого качества, которая и позволила сократить абсолютный размер потерь от брака на

$$(24\ 000 - 14\ 700) = 9\ 300 \text{ ден. ед.}$$

или на

$$\frac{14\ 700}{24\ 000}$$

$$38,75\% (24\ 000 * 100\%).$$

Относительный размер потерь от брака снизился на

$$6,0 - 3,5 = 2,5\%.$$

Определим стоимость годной продукции, которая могла бы быть получена при отсутствии брака (Δq). Для этого следует фактический объем товарной продукции в плановых ценах ($q_1 P_{пл}$) умножить на долю окончательного брака производственной себестоимости ($d_{о.б.}$).

Или:

$$\Delta q = q_1 P_{пл} * d_{о.б.}$$

Пусть для нашего примера $q_1 P_{пл} = 500\ 000$ ден. ед.

Тогда:

$$\frac{24\ 000}{420\ 000}$$

$$\Delta q = 500\ 000 * \frac{24\ 000}{420\ 000} = 28\ 571,4 \text{ ден. ед.}$$

Менеджеры должны рекомендовать руководству фирмы найти предприятие, поставляющее более качественное сырье для данного производства.

И анализ брака, обнаруженного на предприятии, и анализ рекламаций следует проводить по их причинам:

- производственно-технологическим;
- конструктивных недостатков;
- качества сырья и комплектующих изделий;
- по вине рабочих;
- прочим.

Это позволит более точно определить размер излишне израсходованных средств и пути снижения затрат на обеспечение качества продукции.

База измерений при оценке затрат на качество

Типовые базы измерений. Для многих организаций удовлетворительно будет соотносить затраты на качество с объемом проданной продукции. Причем под «проданной» здесь понимается та продукция, которая уже оплачена.

Однако, если объем продаж зависит от сезонных факторов, или каких-либо других циклических изменений (например, продажа елочных украшений), объем проданной продукции не может быть достоверной базой, поскольку он будет слишком изменчив, в то время, как объем производства и затраты на качество могут оставаться относительно постоянными. Кроме того, здесь необходимо отметить, что объем проданной продукции отличается от объема поставленной продукции, поскольку продукция поставленная потребителю, на данный момент может быть еще не оплачена. Точно также и объем произведенной продукции может не совпадать с объемом реально проданной или поставленной. Конечно же решение о том, к какой базе измерений относить затраты на качество: к стоимости произведенной продукции; к числу произведенных единиц

продукта; к объему проданной продукции; к стоимости поставленной продукции – должно быть принято самим предприятием и руководство при этом должно быть уверено, что полученные результаты действительно отражают реальную и объективную картину затрат на качество.

Другие базы измерений

1. Добавленная стоимость

Можно использовать для анализа отношение общих затрат на качество к добавленной стоимости.

Добавленная стоимость – это стоимость, добавленная обработкой к стоимости материалов и полуфабрикатов, израсходованных в процессе производства. Если Вы, например, вырезали орнамент на деревянной заготовке, то добавленная стоимость есть разница между стоимостью деревянной заготовки и ценой, которую Вы получите за орнамент.

Используя добавленную стоимость в качестве базы измерений, автоматически учитываются:

- изменение объема производства, поскольку эта база соответствует произведенному количеству продукции;
- инфляционные тенденции, поскольку если стоимость материалов повышается, то и повышается цена конечного продукта.

Кроме того, результаты не зависят от неравномерности (в т.ч. сезонной) продажи продукции.

2. Трудоемкость

Трудоемкость может быть представлена, как величина оплаты труда, непосредственно затраченного на производство продукции. Это часто используемая на практике финансовая категория, и поэтому данные, требующиеся для использования этой базы измерений должны быть безусловно доступны. Однако, трудоемкость должна использоваться с осторожностью, поскольку она может изменяться во времени вследствие:

- автоматизации процессов;
- улучшения технологии;
- смены обслуживающего персонала.

Таким образом, трудоемкость как база измерений может быть использована только для коротких промежутков времени.

Важно помнить следующее:

- трудоемкость не может быть использована в качестве измерительной базы в том случае, если не учитывается эффект инфляции;
- необходимо всегда сравнивать величины в их стоимостном выражении.

Типичный пример использования данной базы: отношение внутренних затрат на дефекты к трудоемкости.

3. Себестоимость

Себестоимость может быть определена как сумма величин оплаты труда, непосредственно затраченного на производство продукции, стоимости материалов и комплектующих, накладных расходов.

В различные периоды времени, на себестоимость могут оказывать влияние следующие факторы:

- автоматизации процессов;
- внедрение новых технологий;
- применение альтернативных материалов;

- смены обслуживающего персонала.

В частности, трудоемкость снижается при внедрении автоматизации на производстве, однако это косвенно компенсируется увеличением накладных расходов, вызванных капитальными вложениями и увеличением потребления энергии.

6. Анализ затрат на качество

Анализ затрат на качество – сильный инструмент управления, он в частности используется руководством компании для измерения достигнутого качества и обнаружения проблем, при установлении целей по достижению качества.

Содержание отчета по затратам на качество в большой степени зависит от того, кому он предназначается.

Высшее руководство должно получить отчет в виде общих форм, обобщающих в целом завод, отдел, группу и т.д. Отчет должен давать общую картину о состоянии качества в компании и быть выполнен в чисто финансовых терминах. Он должен быть доступно и объективно изложен.

Среднее и линейное руководство должно получить более детальную информацию о достигнутом уровне качества в той области деятельности, которой оно руководит. Отчет должен быть очень подробным и представлять данные по типам продуктов, номерам партий и т.д. Основной принцип всех видов анализа затрат на качество – представить каждому, кому он предназначается, информацию по затратам на качество в той форме, которая была бы ему/ей наиболее полезна и наиболее удобна в использовании.

Информация в отчете позволит:

- сравнить текущий уровень достижений с уровнем прошлого периода, т.е. выявить тенденции;
- сравнить текущий уровень с поставленными целями;
- выявить наиболее значительные области затрат;
- выбрать области для улучшения;
- оценить эффективность программ по улучшению.

Анализ Парето

Современные руководители должны в совершенстве владеть анализом Парето, ранжирующим отдельные области по значимости или важности. Таким образом, диаграмма Парето позволяет увидеть на решение каких проблем должны быть направлены предупредительные мероприятия в первую очередь (во вторую и т.д.). Это показано на диаграмме (рис. 5.6).

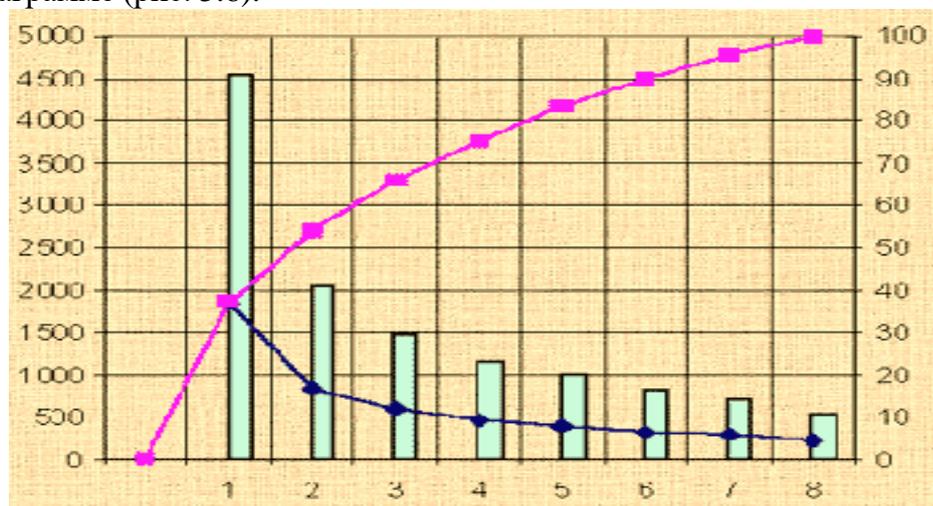


Рис. 5.6. Диаграмма Парето

Однако необходим дальнейший анализ. Прежде чем тратить средства на предупредительные мероприятия, необходимо подробно рассмотреть возможные причины возникновения потерь. Затраты на минимизацию перечисленных потерь будут существенно различны в зависимости от решаемой проблемы.

Все выявленные причины потерь заслуживают корректирующих мероприятий. Тщательный анализ может привести к выводу, что более эффективно начать предупредительные мероприятия не с первой колонки на диаграмме Парето.

Необходимо отметить, что: затраты на качество должны быть снижены в значительной степени за счет того, что будут выявлены специфические причины потерь и предложены программы корректирующих воздействий. Все рекомендации по улучшениям должны содержать данные о стоимости применения предложенных программ. Цель корректирующих воздействий – получить наилучшие результаты с наименьшими затратами.

Все вышеизложенное кажется сложным и трудоемким для реализации. Вероятно, в связи с этим относительно мало организаций внедрили систему сбора и анализа затрат на качество.

Менеджмент должен быть убежден в полезности перед тем как он начнет строить систему сбора и анализа затрат на качество в компании.

Если затраты определены с точностью $\pm 5\%$, это хороший результат, более точная картина затрат на качество.

5.3. Экономическая эффективность новой продукции

Производство продукции более высокого качества по сравнению с заменяемой должно сопровождаться и повышением эффективности производства за счет снижения затрат.

Методы расчета экономической эффективности можно укрупненно классифицировать по четырем основным направлениям.

Первое направление. Оно включает в себя применение новых технологических процессов, механизации и автоматизации производства новых способов организации производства и труда, усовершенствованной технологии, обеспечивающих повышение качества продукции при одновременной экономии производственных ресурсов, при выпуске одной и той же продукции.

В этом случае расчет годового экономического эффекта производится по формуле:

$$\mathcal{E} = (31 - 32) * B_2,$$

где

\mathcal{E} – годовой экономический эффект, ден. ед.;

31 и 32 – приведенные затраты единицы продукции (работы), производимой с помощью базовой (1) и новой (2) техники, ден. ед.;

B_2 – годовой объем производства продукции (работы) с помощью новой техники в расчетном году, натуральных единиц.

Расчеты снижения себестоимости продукции должны учитывать только те затраты, которые изменяются в связи с производством и использованием новой техники.

Если новая техника повышает производительность, одновременно снижая накладные расходы (цеховые и общезаводские), их экономия находится прямым счетом по изменяющимся статьям затрат.

В случае, когда новая технология отличается от базовой только изменением одной или нескольких операций, годовой экономический эффект рассчитывается с помощью сравнения изменяющихся элементов затрат на этих операциях.

Второе направление проводимых организационно-технических мероприятий включает в себя производство и использование новых средств труда долговременного применения (машины, оборудования) с улучшенными качественными характеристиками (производительность, долговечность, издержки эксплуатации и т.д.).

Третье направление включает в себя производство и использование новых или усовершенствованных предметов труда, к которым относятся такие материальные ресурсы, как материалы, сырье, топливо, а также средства труда со сроком службы менее одного года.

Четвертое направление проводимых оргтехмероприятий включает в себя производство и использование новой техники, не имеющих аналога, а также новой продукции и продукции повышенного качества (с более высокой ценой) для удовлетворения нужд населения или этой продукции, разработанной на основе НИР и ОКР.

Расчет годового экономического эффекта имеет широкое применение в практике экономических расчетов. Его величина показывает общую экономию годовых затрат по сравниваемым вариантам. Методы расчета величины годового экономического эффекта различаются в зависимости от показателей, характеризующих объект новой техники как в сфере производства, так и в сфере использования.

В каждом из рассмотренных выше четырех направлений внедрения в производство инновационных достижений в области научно-технического прогресса имеется своя специфика, которая и учитывается в расчете показателя годового экономического эффекта.

Наряду с другими показателями годовой экономической эффект является одним из основных элементов расчета экономической эффективности капитальных вложений и новой техники.

В качестве показателей эффективности достаточно широко применяют систему показателей рентабельности, исчисляемых как отношение в общем виде прибыли к затратам. Причем в зависимости от целей исследования числитель и знаменатель этой дроби могут быть детализированы, что, в свою очередь, позволяет провести факторный анализ показателя рентабельности, на базе которого была проведена детализация.

РАЗДЕЛ 6. МЕТОДОЛОГИЯ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМ КАЧЕСТВА НА ОСНОВЕ МЕЖДУНАРОДНЫХ СТАНДАРТОВ ISO СЕРИИ 9000

6.1. Назначение, разработка, состав, структура стандартов

В конце 2000г. была введена в действие новая версия стандартов ISO серии 9000. Следует отметить, что стандарты постоянно актуализируются. Вместо обилия рекомендательных стандартов остались лишь несколько, из которых самыми важными являются:

- ISO 9000:2005. «Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь», в котором описываются основные положения и устанавливается терминология для систем менеджмента качества;

- ISO 9001:2000. «Системы менеджмента качества. Требования», в котором определены требования к системам менеджмента качества для тех случаев, когда организации необходимо продемонстрировать свою способность предоставлять продукцию, отвечающую требованиям потребителей, официальным требованиям, и ориентирован на повышение удовлетворенности потребителей;

- ISO 9004:2000. «Системы менеджмента качества. Руководство по осуществлению улучшений», который содержит рекомендации, рассматривающие как результативность, так и эффективность систем менеджмента качества;

- ISO 19011:2002. «Руководство по проведению аудита (проверки) систем менеджмента качества и / или охраны окружающей среды», который содержит методические указания по аудиту (проверке) систем менеджмента качества и / или охраны окружающей среды.

Вместе они образуют согласованный комплекс стандартов на системы менеджмента качества (СМК), содействующий взаимопониманию в национальной и международной торговле.

Системной основой новой версии международных стандартов являются восемь принципов менеджмента качества:

1. Ориентация на потребителя;
2. Лидерство руководителя;
3. Вовлечение работников;
4. Процессный подход;
5. Системный подход к менеджменту;
6. Постоянное улучшение;
7. Принятие решений, основанное на фактах;
8. Взаимовыгодные отношения с поставщиками.

Область применения. Международный стандарт *ISO 9000:2005* предназначен для общего понимания и не содержит никаких требований к СМК. **Может использоваться:**

а) организациями, которые стремятся добиться преимущества посредством внедрения СМК;

б) организациями, стремящимися получить уверенность в том, что их заданные требования будут выполнены поставщиками;

в) пользователями продукции;

г) теми, кто заинтересован в едином понимании терминологии, применяемой в СМК;

д) теми сторонами, внутренними или внешними по отношению к организации, которые оценивают СМК или проверяют ее на соответствие требованиям ISO 9001:2000

(например, аудиторы – эксперты по сертификации систем качества, органы по сертификации/регистрации);

е) теми сторонами, внутренними или внешними по отношению к организации, которые консультируют или проводят обучение СМК, соответствующим данной организации;

ж) разработчиками соответствующих стандартов.

Область применения. Стандарт *ISO 9001:2000* устанавливает требования к СМК в тех случаях, когда организация:

а) нуждается в демонстрации своей способности последовательно обеспечивать потребителей продукцией, отвечающей их требованиям и соответствующим регламентирующим требованиям;

б) ставит своей целью повышение удовлетворенности потребителей посредством эффективного применения системы, включая процессы постоянного улучшения системы и обеспечение соответствия требованиям потребителей и регламентирующим требованиям.

ISO 9001:2000 устанавливает требования к СМК, которые могут использоваться для внутреннего применения в организации, в целях сертификации или заключения контрактов. Он направлен на эффективность СМК при выполнении требований потребителей.

Все требования, содержащиеся в ISO 9001:2000, являются общими и запланированными для применения ко всем организациям, независимо от вида, размера и поставляемой продукции. Это единственный стандарт ISO серии 9000, который устанавливает требования к СМК, причем в повелительной форме «Высшее руководство должно...».

Область применения. Стандарт *ISO 9004:2000* содержит рекомендации, которые выходят за рамки требований, приведенных в ISO 9001:2000. Цели, направленные на удовлетворенность потребителей и качество продукции, расширены: в них включены удовлетворенность заинтересованных сторон и деятельность организации.

Применим к процессам организации. Внимание данного стандарта сосредоточено на достижение постоянного улучшения, измеряемого степенью удовлетворенности потребителей и других заинтересованных сторон.

Он содержит методические указания и рекомендации и *не предназначен для сертификации или использования в контрактах и регламентах*, а также в качестве руководства по внедрению ISO 9001:2000.

Содержание стандарта имеет структуру, аналогичную ISO 9001:2000, что обуславливает единство основы по согласованному применению обоих стандартов.

Основные этапы построения систем качества.

Первым и наиболее ответственным *этапом* создания любой системы является *формулирование ее целей и задач*.

Основополагающим принципом TQM, нашедшим отражение в стандартах ИСО серии 9000, является ориентация на удовлетворение требований и ожиданий потребителей и всех заинтересованных сторон. Поэтому, приступая к созданию системы качества (СК), необходимо в первую очередь определить, на выполнение чьих запросов она будет ориентирована.

Кроме внешних потребителей, в повышении качества и создании собственной системы качества заинтересовано и само предприятие (организация, фирма и т.д.), так как от решения этих проблем зависит его конкурентоспособность на рынке. При этом

внутренние требования работников касаются различных сторон его работы, влияющих на результаты деятельности (масштабы финансирования и самофинансирования по различным каналам, размеры и структура заработной платы по должностным группам и др.).

На основании анализа требований потребителей возможна объективная постановка целей СК и основных задач, решение которых направлено на достижение этих целей.

Схема этапов создания СК приведена в таблице 17.

Таблица 17.

Основные этапы создания системы качества

1 этап	Принятие высшим руководством решения о создании СК согласно концепции и требованиям стандартов серии ИСО 9000
2 этап	Формирование рабочей комиссии и назначение ее руководителя
3 этап	Создание необходимого уровня осведомленности сотрудников предприятия по вопросам качества: ознакомление и изучение стандартов серии ИСО 9000
4 этап	Оценка фактического состояния предприятия и планирование деятельности по внедрению СК
5 этап	Документальное оформление системы
6 этап	Оперативное внедрение
7 этап	Организация внутреннего аудита СК
8 этап	Сертификация системы менеджмента качества

Рассмотрим детально каждый из этапов.

1 этап. На данном этапе руководитель предприятия издает приказ, в котором излагает решение высшего руководства о создании СК на основе международных стандартов ИСО серии 9001 «Система менеджмента качества. Требования», тем самым официально утвердив ее и одобрив. Главным требованием этого этапа является то, что участие высших руководителей организации в разработке и совершенствовании системы менеджмента качества (СМК) должно быть очевидным для всех.

2 этап. Приказом руководителя создается рабочая группа разработки и внедрения системы управления на основе качества, в чьи обязанности входит выполнение требований следующих параграфов пункта 5.1 стандарта ИСО 9001:

- ✓ доведение до сведения организации важности выполнения требований потребителей, а также законодательных и обязательных требований;
- ✓ разработка политики в области качества;
- ✓ обеспечение разработки целей в области качества;
- ✓ проведение анализа со стороны руководства;
- ✓ обеспечение необходимыми ресурсами.

В группу входят представители каждого из подразделений предприятия.

3 этап. Первый шаг в практической реализации создания СМК – обучение руководителей структурных подразделений, в ходе которого постепенно должна вырисовываться структура будущей СМК.

Руководство должно своим личным примером, имея знания по философии ИСО 9000, показывать, что недостаточное или неполное убеждение всего персонала в определяющем значении качества означает в конечном счете крах проекта.

Следующий шаг – работа с коллективом вуза, в результате которой каждый сотрудник должен осознать свою роль, ответственность, полномочия и обязанности в рамках СМК.

Целесообразнее всего начинать работу над проектом с 2-3-часовой вступительной беседы с командой по внедрению системы качества. Альтернативным вариантом или дополнением может быть беседа на заседании, на которой персоналу разъясняется следующее:

- ✓ определение терминов;
- ✓ польза от СК;
- ✓ ответственность руководителей и сотрудников во время и особенно после внедрения СК;
- ✓ подход, принятый при внедрении СК;
- ✓ проект календарного графика;
- ✓ разделы (элементы) СК, соответствующие требованиям ИСО серии 9001.

Этот процесс должен обязательно отражаться в соответствующих документах как доказательство выполнения требований элемента «Менеджмент ресурсов» в его части «человеческие ресурсы».

4 этап. Оценка фактического состояния предприятия и планирование деятельности по внедрению СК.

На данном этапе необходимо оценить фактическое состояние предприятия с тем, чтобы определить, есть ли входные данные для построения СК, и если есть, то их обозначить.

В первую очередь необходимо начать анализ процессов жизненного цикла.

После анализа этапов жизненного цикла становится ясно, готово ли предприятие к внедрению СК. При положительных результатах анализа целесообразно перейти к планированию деятельности по внедрению СК.

Планирование деятельности по внедрению СК.

Высшее руководство должно установить в стратегических и оперативных планах цели, стоящие перед организацией в области качества. По возможности, эти цели должны быть сформулированы не только для всей организации, но и для отдельных его подразделений. Эти цели должны относиться к основным направлениям деятельности организации, быть измеримыми и учитываться в схеме анализа, направлены на обеспечение непрерывного совершенствования.

Планирование качества должно начинаться с процессов, входящих в систему менеджмента качества. Для стандартных процедур планирование качества может осуществляться с использованием существующих методик. Вместе с тем, новые виды деятельности, контракты или проекты могут потребовать составления специальных планов качества.

Планы качества могут быть такими же краткими, как и контрольные листы или операционные карты, и содержать ссылки на другие составные части системы.

Последующим шагом является углубленный анализ фактического состояния действующей документации, ее состава и содержания с тем, чтобы, по возможности, составить из нее некоторую мозаику, т. е. вначале найти, идентифицировать, зарегистрировать, упорядочить содержащиеся в ней требования по элементам СК.

Оценка анализа фактического состояния должна производиться рабочей группой во всех подразделениях, задействованных СК. Только таким образом могут быть достигнуты первые успехи в рационализации, так как участникам теперь лучше видно, где находится балласт в виде излишней документации, где слишком много формуляров, инструкций, описаний процессов, ответственности и т.д. и в каких местах документации не хватает или в ее изложении отсутствуют однозначность, полнота и лаконичность, как это определено минимальными требованиями ИСО 9001.

5 этап. Документальное оформление системы.

На этом этапе оформляются и рассылаются документы по политике в области качества, намечаются и определяются организационные обязанности, составляется и рассылается проект «Руководства по качеству», разрабатываются методики и рабочие инструкции.

6 этап. Оперативное внедрение СК.

Данный этап частично совпадает с документальным оформлением системы. На этом этапе принимаются меры к тому, чтобы персонал был полностью задействован в процессе внедрения, составляется список используемых документов и там, где это необходимо, «отшлифовываются» и исправляются документы. Это означает, что на данном этапе устанавливается, как в действительности будет функционировать система, все ли исполнители придерживаются определенных требований и действуют в соответствии с предписанными процедурами и правилами, насколько проделанная работа отвечает поставленным при разработке проекта целям, как действующая система качества способствует вскрытию потенциалов улучшения качества.

Анализ зарубежной практики приводит к выводу о целесообразности создания под руководством представителя по качеству службы качества – рабочего органа СК. Службу качества целесообразно создавать на базе проектной команды по внедрению СК.

В соответствии с требованиями стандартов ИСО, основными задачами службы качества в организации следует считать:

- ✓ участие в разработке и корректировке политики организации в области качества;
- ✓ методическое руководство внедрением, функционированием и совершенствованием СК;
- ✓ координация работ по обеспечению качества;
- ✓ разработка и текущий контроль за реализацией целевых научно-технических программ повышения качества;
- ✓ выявление фактических и потенциальных проблем качества;
- ✓ методическое руководство деятельностью групп качества;
- ✓ определение состава необходимых работ по обеспечению, управлению и улучшению качества;
- ✓ контроль материально-технической базы, обеспечивающей предоставление продукции (услуг) надлежащего качества;
- ✓ разработка специальных методов (статистических и др.) обеспечения качества;
- ✓ сбор, накопление, систематизация, обработка, анализ и обобщение информации о качестве;
- ✓ формирование и ведение фонда нормативной и методической документации по вопросам качества;
- ✓ разработка обучающих программ по вопросам обеспечения качества.

Служба качества охватывает широкий круг вопросов – от формирования стратегических решений в области качества до линейного руководства изготовлением продукции (предоставлением услуг).

Необходимо назначить представителя руководства по качеству, подотчетного руководителю предприятия. Руководитель службы качества должен занимать достаточно высокое положение в иерархии руководства и иметь возможность распоряжаться определенными ресурсами.

Для уточнения взаимодействия различных должностных лиц организации при выполнении работ в области качества целесообразно разрабатывать соответствующие структурные схемы.

7 этап. Организация внутреннего аудита системы качества.

Согласно ИСО 9000, **аудит** – систематическая и объективная деятельность для выявления степени выполнения требований, относящихся к согласованному предмету проверки, выполненная одним или более лицами, независимыми от того, что проверяется.

Аудит качества – систематический и независимый анализ, позволяющий определить соответствие деятельности и результатов в области качества запланированным мероприятиям, а также эффективность внедрения мероприятий и пригодность поставленным целям.

Аудит качества применяется в основном к системе качества или к таким ее составляющим, как продукция (услуга) и процессы. Исходя из этого, в зависимости от объекта аудита, различают аудит системы качества, аудит качества продукции и аудит качества процессов.

Аудит системы качества предназначен для оценки соответствия системы в целом или ее отдельных частей установленным требованиям. Непосредственными объектами аудита системы качества является деятельность подразделений предприятия. Нормативной основой для аудита являются стандарты ИСО серии 9000 на системы качества и соответствующая документация предприятия.

Аудит качества продукции проводится для того, чтобы:

- ✓ объективно оценить, достигнуты ли требуемые значения показателей качества продукции;
- ✓ обеспечить сохранение достигнутых значений показателей качества продукции.

Аудит качества процесса проводится для того, чтобы:

- ✓ оценить возможности обеспечения качества в ходе процесса;
- ✓ обеспечить требуемые значения параметров качества процесса.

Нормативной основой аудита качества процесса служат спецификация и процедура процесса, инструкции по выполнению работ и контролю.

8 этап. Сертификация системы менеджмента качества, которая включает в себя организацию работ (предсертификационный этап) и три этапа сертификации:

- 1 этап – предварительная оценка СК;
- 2 этап – проверка и оценка СК и организации;
- 3 этап – инспекционный контроль сертифицированной СК.

Предсертификационный этап начинается с регистрации заявки от предприятия, претендующего на сертификацию СК в Регистре систем качества Госстандарта России.

1 этап – предварительная оценка СК. Осуществляется с целью определения степени готовности проверяемой организации к сертификации СК и целесообразности дальнейшего проведения работ по сертификации. Она, как правило, заключается в предварительном анализе и описании СК в документах проверяемой организации.

2 этап – проверка и оценка СК в организации. Работа начинается с подготовки к проверке и оценке СК, включающей следующие мероприятия:

- составление программы проверки;
- распределение обязанностей между членами комиссии в соответствии с программой проверки;
- подготовка рабочих документов;
- согласование программы проверки с проверяемой организацией.

Обследование проверяемой организации осуществляется путем сбора и анализа фактических данных и регистрации наблюдений в ходе проверки. Сбор фактических данных производится путем опроса персонала, анализа используемых документов, процессов, деятельности функциональных подразделений и персонала, изучения и оценки проводимых мероприятий по обеспечению качества. Все наблюдения должны быть задокументированы и иметь четкое и конкретное объективное подтверждение. Данные, указывающие на наличие несоответствий, должны фиксироваться, даже если они не входят в перечень контрольных вопросов, с целью дополнительного обследования и анализа.

После обследования объектов проверки члены комиссии под руководством главного эксперта рассматривают результаты своих наблюдений, чтобы решить, какие из них должны быть представлены как несоответствия, т. е. как невыполнение заданных требований.

Результаты проверки, выводы и рекомендации комиссии оформляются в виде акта о результатах проверки и оценки СК. В акте указывается, соответствует или не соответствует проверенная СК заявленному стандарту, даются рекомендации органа по сертификации о выдаче или отказе в сертификате соответствия и об устранении выявленных малозначительных несоответствий в согласованные сроки.

Затем проводится заключительное совещание, на котором главный эксперт в доступной форме представляет замечания комиссии в порядке их значимости, заключение о соответствии или несоответствии проверенной СК требованиям заявленного стандарта и рекомендации комиссии органу по сертификации и Техническому центру Регистра о выдаче сертификата или отказе в нем.

Результатом проверки и оценки СК может быть один из трех вариантов:

- 1) система полностью соответствует заявленному стандарту и другим документам, на соответствие которым осуществлялась проверка;
- 2) система в целом соответствует стандарту и другим документам, на соответствие которым осуществлялась проверка, но обнаружены отдельные малозначительные несоответствия по элементам СК;
- 3) система содержит значительные несоответствия.

При решении по варианту 1 предприятию выдается сертификат, как правило, на 3 года, по истечении которых проводится новый аудит.

При решении по варианту 2, предприятию предоставляется возможность в течение определенного срока (не более шести месяцев) устранить обнаруженные несоответствия, после этого проводится дополнительный аудит, как правило, по сокращенной программе. При положительном результате предприятию выдают сертификат соответствия.

При решении по варианту 3, организация после доработки СК обращается в орган по сертификации с повторной заявкой. При этом все работы по сертификации проводятся по полной программе.

3 этап – инспекционный контроль сертифицированной СК. Этот вид контроля устанавливают на весь период действия сертификата, с периодичностью проведения не менее одного раза в год (плановый контроль). При положительных результатах инспекционного контроля орган по сертификации осуществляет подтверждение действия выданного сертификата соответствия СК и разрешения на использование знака соответствия.

6.2. Модель системы качества

В стандарте ISO 9001:2000 определена модель процессного подхода (рис. 6.1). Главной целью современного менеджмента является планирование, внедрение, измерение и улучшение процессов. В стандарте ISO это описывается с помощью элементов:

- ответственность руководства;
- менеджмент ресурсов;
- процессы жизненного цикла продукции;
- измерение, анализ и улучшение в контуре регулирования, который символизирует эту замкнутую последовательность действий для макро- и микропроцессов, ориентируется на фазы цикла Деминга (PDCA – Plan – Do – Check – Act = Планируй – Внедряй – Проверь – Корректируй) и требует реализации установленного потенциала улучшения.

Процессы, происходящие *на каждом конкретном* предприятии, не могут быть описаны в стандарте. Поэтому модель, предлагаемая в стандарте, оказывает существенную поддержку при разработке СМК, основанной на процессном подходе. **Процессный подход** обеспечивает:

- взаимосвязь всех видов деятельности, их согласованность и направленность на достижение целей организации;
- возможность анализа процесса, его совершенствования и приспособления к изменениям, оценки влияния на другие процессы;
- облегчение управления организацией;
- объединение людей и усиление командной работы.

Системный подход предполагает представление организации как **системы взаимодействующих динамических процессов** и направлен на:

- создание такой системы, при которой заданные цели достигаются наиболее эффективным путем;
- понимание взаимозависимости между процессами системы;
- непрерывное улучшение системы посредством измерения и оценивания.

Требования стандарта предназначены содействовать постоянному улучшению СМК и предлагаемой потребителю продукции. Структура требований стандарта ISO 9001:2000 представлена на рис. 6.2.

СМК, основанная на процессном подходе



Рис. 6.1. Модель системы менеджмента качества, основанная на процессном подходе

Условные обозначения:

- > Деятельность, добавляющая ценность
- - - -> Поток информации

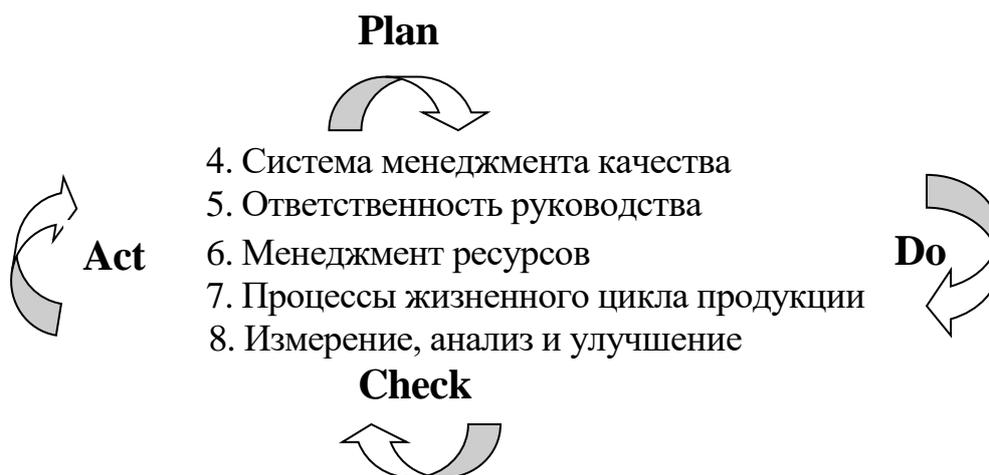


Рис. 6.2. Структура требований стандарта ISO 9001

Общие требования к системе менеджмента качества изложены в разделе 4, пункта 4.1 и сводятся к тому, что организация должна:

- определить процессы, необходимые для системы менеджмента качества, и их применение во всей организации;

- определить последовательность и взаимодействие этих процессов;
- определить критерии и методы для обеспечения результативности и эффективности как при осуществлении, так и при управлении каждым процессом;
- обеспечить наличие ресурсов и информации, необходимых для поддержки этих процессов и их мониторинга;
- осуществлять мониторинг, измерение и анализ этих процессов;
- принимать меры, необходимые для достижения запланированных результатов и постоянного улучшения этих процессов;
- управлять при помощи специально разработанной и поддерживаемой в рабочем состоянии документации.

Ответственность руководства (раздел 5)

5.1. Обязательства руководства

При создании системы качества вопросы, связанные с ответственностью руководителей предприятия, необходимо решать в первую очередь. Руководители высшего звена предприятия являются распорядителями материальных, трудовых и финансовых ресурсов. По данным зарубежных исследователей, 85% успешного решения проблемы качества зависит именно от них.

Под ответственностью руководства в стандартах ИСО 9000 понимают документально закреплённые обязанности по *выполнению следующих действий*:

- принять решение о переходе на данную модель управления;
- разработка и реализация политики в области качества;
- организовать разработку целей в области качества и планов по качеству;
- определить структуру системы менеджмента качества, назначить представителя высшего руководства по качеству и других должностных лиц и дать им соответствующие полномочия;
- обеспечить необходимыми ресурсами;
- проводить периодический анализ системы менеджмента качества и ее результативности.

Многие руководители не подготовлены к осознанию важности стратегических решений и восприятию изменения своей роли и ответственности. Значительно легче и проще принимать тактические и оперативные решения, результат которых проявится гораздо быстрее, что создает иллюзию плодотворной деятельности. Но это именно иллюзия – понимание приходит иногда слишком поздно.

Практика показывает, что большинство руководителей считает стратегической целью получение прибыли. В действительности же прибыль – это не цель деятельности, а ее результат, который достигается постоянным увеличением объема продукции и услуг, что, в свою очередь, зависит от качества. Не требует доказательства аксиома – рынок завоевывается качеством.

5.2. Ориентация на потребителя

Высшее руководство должно обеспечить, чтобы требования потребителей были определены и выполнены для повышения их удовлетворенности.

5.3. Политика в области качества

Руководство предприятия должно определить и документально оформить политику в области качества, включая задачи и обязательства по качеству. Политика в области качества должна быть направлена на удовлетворение требований и запросов потребления.

Всякая политика – это широкомасштабное руководство к действию, заявление о принципах. Политика отличается от процедуры, которая детально определяет, как именно будет решаться определенная задача. Так, политика в области качества может провозглашать, что стоимость качества будет измеряться, а соответствующая процедура должна была бы описывать, как надо измерять эту стоимость.

Руководство существует для того, чтобы принимать важные решения, влияющие на большое число людей внутри и вне организации. Если эти решения будут не согласованы, ситуация станет непредсказуемой. Для работающих внутри организации политика – это руководство, определяющее линию поведения. Посторонним политика поможет понять, чего можно ожидать от данной фирмы.

Политика качества должна быть достаточно конкретной, чтобы служить руководством. Политика качества – это заявление о цели, которой надо достичь в течение определенного времени. Цель может быть краткосрочной (один год) и долгосрочной (пять лет).

5.4. Планирование качества.

Высшее руководство должно обеспечить, чтобы:

- цели в области качества, были установлены в соответствующих подразделениях и на соответствующих уровнях;
- осуществлялось планирование создания и развития системы менеджмента качества для выполнения требований, приведенных в п. 4.1, а также для достижения целей в области качества;
- сохранялась целостность системы менеджмента качества при планировании и внедрении в нее изменений.

Предприятие должно иметь документированные процедуры, определяющие планирование качества. С целью выполнения установленных требований к продукции, проектам или контрактам предприятие должно уделять внимание следующим видам деятельности:

- разработке программ качества;
- определению и приобретению необходимого контрольного и технического оборудования (включая и испытательное), технологической оснастки, общих производственных ресурсов, а также навыкам, которые могут понадобиться для достижения требуемого качества;
- обеспечению совместимости процессов проектирования, производства, обслуживания, контроля, а также методик испытаний и применяемой документации;
- актуализации, если это необходимо, методов управления качеством, средств контроля качеством, средств контроля и испытаний, включая разработку нового оборудования;
- установлению любого требования в области измерений даже таких, которые превышают известные на настоящий момент времени.
- установлению соответствующей проверки на той или иной стадии выпуска продукции;
- разъяснению норм приемки, касающихся всех характеристик и требований, включая то, что содержит элемент субъективности;
- идентификации и подготовки данных о качестве.

При планировании качества составляется программа качества по следующим направлениям:

- освоение нового вида продукции и увеличение объемов производства выпускаемой продукции;

- выявление несоответствующей продукции;
- повышение конкурентоспособности продукции.

5.5. Ответственность, полномочия и обмен информацией

Высшее руководство должно обеспечить, чтобы ответственность и полномочия были определены и доведены до сведения персонала организации, действия которого влияют на качество, и документально оформлены.

В должностной инструкции (или в ином документе) для каждого работника предприятия следует установить его задачи в области качества, меру ответственности и полномочия. Затем определить круг лиц (или подразделений) и их взаимодействия при решении поставленных задач. Например, по отношению к рабочему основного производства может быть определено, что он должен:

- выполнять операции в строгом соответствии с технологическим процессом, контролировать, в соответствии с установленными для него планами контроля, качество производимой продукции или параметры технологического процесса;
- вести контрольную карту;
- помещать в специальное место продукцию, произведенную с дефектом;
- приостанавливать производство в случае, если по условиям производства продукция не может быть изготовлена без дефекта;
- информировать бригадира (мастера) о дефектной продукции и неудовлетворительных условиях производства;
- проводить профилактику оборудования в начале смены и контрольные измерения первых изделий после проведения профилактики и т.д.

Полномочия работника должны позволять ему принимать меры для выполнения задач в рамках возложенной на этого работника ответственности.

Ответственность, полномочия и взаимодействие персонала могут быть правильно и в полной мере определены только в процессе проектирования системы качества, когда по каждой функции, задаче, процедуре обеспечения качества продукции определяется ответственный за ее выполнение и порядок взаимодействия.

Определяя ответственность за качество, следует, прежде всего, исходить из того, какое подразделение или какой работник ближе всего соприкасался с этой задачей по природе своей деятельности. Например, естественно возложить ответственность за качество изготовления продукции на рабочего, мастера, начальника цеха, заместителя директора по производству, а не на отдел технического контроля (ОТК), поскольку продукция приобретает качество в процессе производства, а не в процессе контроля (перенесение ответственности за качество изготовления с контрольного персонала на производственный очень распространено сегодня на многих зарубежных предприятиях). Естественно также возлагать ответственность за изучение спроса на продукцию на отделы сбыта, поскольку по роду своей деятельности они непосредственно связаны с потреблением и лучше всего знают реакцию потребителя на продукцию (такая организация изучения спроса на продукцию характерна для большинства зарубежных предприятий).

Руководство предприятия должно назначить руководителя своей администрации – **представителя руководства**, который независимо от других возложенных на него обязанностей, должен иметь следующие полномочия:

- обеспечивать разработку и внедрение системы качества;
- предоставлять руководству предприятия отчеты о работе системы качества с целью ее анализа и улучшения;

- содействовать распространению понимания требований потребителей по всей организации.

На многих зарубежных предприятиях имеются должностные лица, отвечающие за организацию управления и обеспечения качества, подчиненные непосредственно первому руководителю предприятия. Такие должностные лица, как правило, имеют статус директора (уполномоченного) по качеству и имеют в своем подчинении подразделение, которое, в частности, организует разработку и внедрение системы качества.

В российской промышленности роль директора по качеству плохо понимается, его власть занижена, а ответственность завышена. Распространены случаи, когда ведущий менеджер по качеству является заместителем технического директора, да еще и не первым. Однако функции технического директора ограничены. Поэтому требования к качеству других видов работ – маркетингу, закупкам, реализации, распределению, продажам – выпадают из сферы деятельности как заместителя технического директора по качеству, так и начальника ОТК.

Директор по качеству, по существу, единственный, кто должен контролировать все этапы жизненного цикла продукции.

Основной задачей директора по качеству является организация и поддержание в рабочем состоянии системы качества. К подзадачам относятся:

- руководство разработкой документации, определяющей систему качества;
- слежение за соблюдением требований системы качества на всех этапах жизненного цикла продукции;
- сбор информации и анализ всех отклонений в системе качества;
- предоставление информации ответственным за отдельные участки системы, а также генеральному директору для принятия решений и коррекции программ качества;
- контроль за реализацией программ качества.

Высшее руководство должно обеспечить, чтобы в организации были разработаны соответствующие процессы *обмена информацией*, в том числе по вопросам результативности системы менеджмента качества.

5.6. Анализ со стороны руководства

Руководство предприятия должно анализировать работу системы качества через запланированные интервалы, чтобы обеспечивать ее постоянную пригодность, адекватность и результативность, а также реализовывать политику и задачи в области качества.

Анализ системы качества осуществляется по материалам проверки системы качества. Поскольку получаемые в результате выводы могут относиться к любому элементу системы качества, любому подразделению предприятия, должно быть обеспечено независимое проведение анализа и оценки. Поэтому анализ должен проводиться персоналом из числа руководства предприятия или компетентными независимыми лицами, назначенными по решению руководства предприятия.

В результате анализа системы качества должна быть дана оценка эффективности системы и предложены мероприятия по совершенствованию или поддержанию системы качества в рабочем состоянии в соответствии с изменениями, вызванными новыми технологиями, новыми концепциями качества, рыночной стратегией, социальными и окружающими условиями.

Выходные данные анализа со стороны руководства должны включать все решения и действия, относящиеся к:

- повышению результативности системы менеджмента качества и ее процессов;
- улучшению продукции согласно требованиям потребителей;
- потребности в ресурсах.

Мероприятия по совершенствованию или поддержанию системы качества могут стать составной частью целевой научно-технической программы по повышению качества конкретной продукции.

Менеджмент ресурсов в системе качества (раздел 6) включает управление:

- человеческими ресурсами (персонал, выполняющий работу, влияющую на качество, должен быть компетентным в соответствии с полученным образованием, подготовкой, навыками, опытом);
- инфраструктурой и материальными ресурсами (здания, оборудование для производственных процессов, транспорт, связь и т.п.);
- производственной средой;
- информационными ресурсами;
- финансовыми ресурсами.

Процессы жизненного цикла продукции (раздел 7)

Согласно стандарту ISO 9001:2000 организация должна планировать и разрабатывать *процессы*, необходимые для обеспечения жизненного цикла продукции в соответствии с требованиями к другим процессам системы менеджмента качества.

При этом управление процессами, добавляющими ценность предполагает (раздел 7):

- процессное управление;
- четкую регламентацию;
- количественное и качественное измерение результатов процессов;
- механизмы оценивания удовлетворенности потребителей;
- проверку способности достигать заданных результатов на этапе их проектирования и разработки (верификация и валидация);
- четкие методы проверки результативности.

Валидация (Validation) – подтверждение на основе представления объективных свидетельств того, что требования, предназначенные для конкретного использования или применения, выполнены.

Примечания. 1) Термин «подтверждено» используется для обозначения соответствующего статуса. 2) Условия применения могут быть реальными или смоделированными.

Например, валидация проекта и разработки осуществляется в соответствии с запланированными мероприятиями (установлены стадии проектирования и разработки, ответственность и полномочия и т.д.) с тем, чтобы удостовериться, что полученная в результате продукция способна отвечать требованиям к установленному или предполагаемому использованию.

Верификация (проверка) (Verification) – подтверждение на основе представления объективных свидетельств того, что установленные требования были выполнены.

Примечания: 1) Термин «верифицировано» используется для обозначения соответствующего статуса. 2) Деятельность по подтверждению может включать:

- осуществление альтернативных расчетов;
- сравнение научной и технической документации по новому проекту с аналогичной документацией по апробированному проекту;

- проведение испытаний и демонстраций;
- анализ документов до их выпуска.

Например, верификация проекта и разработки осуществляется в соответствии с запланированными мероприятиями (установлены стадии проектирования и разработки, ответственность и полномочия и т.д.) с тем, чтобы удостовериться, выходные данные проектирования и разработки отвечают входным требованиям для проектирования и разработки.

Измерение, анализ и улучшение (раздел 8) включает:

- Мониторинг и измерение
- Удовлетворенность потребителей
- Внутренние аудиты (проверки)
- Мониторинг и измерение процессов
- Мониторинг и измерение продукции
- Управление несоответствующей продукцией
- Анализ данных
- Корректирующие действия
- Предупреждающие действия.

Для продукции, *не соответствующей установленным требованиям*, должны быть определены ответственность за проведение анализа и полномочия по ее утилизации.

Анализ должен проводиться в соответствии с документированными процедурами.

Продукция неудовлетворительного качества может быть:

- исправлена с целью удовлетворения установленных требований;
- принята с ремонтом или без него с отступлением от контракта;
- переведена в другую категорию (сорт) для использования в других целях;
- отбракована или отправлена в отходы.

Отремонтированная или переделанная продукция должна подвергнуться повторной проверке в соответствии с программой качества или документированными процедурами.

Утилизацию несоответствующей продукции следует производить, как только представится возможным, в соответствии с установленными требованиями. Решения по использованию единиц продукции в том виде, как они есть (без переработки), должны сопровождаться соответствующими документами с указанием обоснования этого решения и необходимых мер предосторожности.

Стадии обработки несоответствующих единиц продукции должны фиксироваться в виде документированных процедур с указанием форм маркировки, формуляров и отчетов. Следует предпринимать соответствующие меры, предупреждающие возникновение повторного несоответствия. Необходимо рассмотреть вопрос о создании картотеки несоответствий, обеспечивающей анализ и выявление проблем общего характера в противовес случайным причинам. Примером такой картотеки на многих предприятиях является классификатор дефектов продукции, часто с указанием их первопричин.

Корректирующие и предупреждающие действия организуются и проводятся при обнаружении каких-либо отклонений от установленных требований. Этими отклонениями могут быть дефекты продукции, обнаруженные на различных стадиях жизненного цикла продукции, неудовлетворительное состояние оборудования и оснастки, отсутствие на рабочем месте необходимой технической документации, недостаточный уровень квалификации персонала и т.д.

Для проведения корректирующих воздействий необходим анализ причин. Возможна последовательная цепь причин, которые привели в конечном итоге к данному отклонению, поэтому система качества должна предусматривать организацию многоступенчатого анализа с тем, чтобы выявить все причины, вплоть до первопричины.

Следует определять важность дефектов продукции и их причин с точки зрения их потенциального влияния на издержки производства, затраты на обеспечение качества, эксплуатационные характеристики, надежность, безопасность и удовлетворение потребителя. Для такого анализа может быть применен метод Парето.

Корректирующие воздействия могут проводиться как по единичной информации о дефектах и иных отклонениях, так и по результатам выявления динамики на основе обработки накапливаемой информации. При этом широко могут быть использованы статистические методы и средства вычислительной техники.

В системе качества должны быть разработаны процедуры проведения анализа причин различных отклонений, оценки их последствий и принятия решений о корректирующих воздействиях. Целесообразно, чтобы координация работ по данному комплексу вопросов была возложена на одно из подразделений предприятия (например, службу по управлению качеством) в то время как участие в анализе, подготовке и выполнении решений могут принимать все подразделения предприятия.

При выработке корректирующих мер воздействия следует предусматривать меры, направленные на профилактику и предупреждение повторных появлений в будущем подобных отклонений.

Изменения, которые являются результатом мер корректирующего воздействия, следует фиксировать в рабочих инструкциях, документах на производственные процессы, технических условиях на продукцию и (или) систему качества. Может также возникнуть необходимость пересмотреть методы, обеспечивающие выявление и решение возможных проблем.

Необходимо контролировать выполнение мер корректирующего воздействия и оценивать эффективность их последствий.

Процедуры корректирующих действий должны включать:

- эффективное рассмотрение жалоб потребителей и сообщений о несоответствии продукции установленным требованиям;
- изучение причин несоответствий, относящихся к продукции, процессу и системе качества, и регистрацию результатов такого изучения;
- определение корректирующих действий, необходимых для устранения причин несоответствия;
- проведение контроля для подтверждения того, что корректирующие действия предприняты и являются эффективными.

Процедуры предупреждающих действий должны включать:

- использование соответствующих источников информации с целью выявления анализа и устранения потенциальных причин несоответствий. К источникам информации можно отнести процессы и рабочие операции, влияющие на качество продукции, отклонения, результаты проверки, зарегистрированные данные о качестве, отчеты о техническом обслуживании, жалобы потребителей;
- определение мер, которые необходимо предпринять в отношении любых проблем, требующих проведения предупреждающих действий;
- организацию предупреждающих действий и применение контроля для обеспечения их эффективности;

- доведение до сведения руководства информации по предпринятым действиям для ее анализа.

6.3. Документация системы качества

Согласно положениям стандартов ИСО, система качества предприятия должна быть тщательно документирована. Это значит, что должны быть документированы все элементы, требования и положения, принятые для обеспечения качества. Такая документация обеспечивает единое понимание политики, задач в области качества, позволяет четко распределить ответственность, права и обязанности по качеству, установить порядок взаимодействия подразделений и исполнителей при выполнении своих функций по качеству.

Документы первой группы регламентируют порядок, требования и положения, установленные предприятием для управления качеством и обеспечения качества. Они носят «конструкционный» характер, являются интеллектуальным продуктом предприятия, содержащим, как правило, элементы «ноу-хау». Основные виды документов первой группы – руководство по качеству, инструкция по качеству, стандарт предприятия, процедура качества, методика качества, программа качества.

Документация второй группы, согласно терминологии стандартов ИСО, определяется как «данные о качестве». Состав, характер и их объем устанавливаются при разработке документов первой группы. В общем случае в этот состав включаются данные:

- о качестве сырья, мастеров и комплектующих, полученных от поставщиков в ходе входного контроля;
- об оценке поставщиков;
- состоянии и техническом обслуживании оборудования, а также средств измерения, контроля и испытаний;
- контроле и испытании готовой продукции и претензиях от потребителей;
- затратах на качество;
- подготовке персонала в области качества;
- результатах внутренних и внешних аудитов системы качества и о корректирующих и предупреждающих действиях;
- анализе и оценке системы качества предприятия.

Данные о качестве представляют в виде отчетов, протоколов, регистрационных журналов, сертификатов соответствия и др. По сути дела, при разработке любого контрактного документа этой группы разработчики должны предусмотреть возможность ответа на вопрос, какими видами данных может быть подтверждено соблюдение этого документа. Например, уже на стадии разработки процедурного документа по повышению квалификации кадров в области качества следует разработать формы регистрационных данных о соблюдении этого документа:

- журнал учёта заявок подразделений предприятия на повышение квалификации в области качества;
- план по повышению квалификации с отметками его выполнения;
- программа и расписание специального обучения, организованного на предприятии;
- журнал контроля посещаемости занятий;
- журнал учёта удостоверений, сертификатов и дипломов, подтверждающих прохождение повышения квалификации и др.

Согласно требованиям стандартов ИСО серии 9000, предприятие должно установить и поддерживать в рабочем состоянии процедуру управления всеми документами и данными о качестве.

Назначение документации СМК

- способствовать достижению соответствия требованиям потребителя и улучшению качества;
- обеспечивать подготовку персонала;
- обеспечивать повторяемость и прослеживаемость;
- предоставлять объективные свидетельства;
- оценивать эффективность и постоянную пригодность системы менеджмента качества,
- обеспечивать конкурентные преимущества.

Основные задачи документирования системы качества:

- определение и нормирование требований к выполнению работ в области качества;
- регулярная регистрация фактических данных о качестве продукции и состоянии системы качества в ходе её функционирования и совершенствования;
- закрепление лучших традиций и накопленного опыта по организации работ в системе качества;
- объективное подтверждение правильного выполнения работ в системе качества и обеспечении доверия заказчиков к продукции предприятия;
- содействие разрешению и предусмотрению спорных вопросов в области качества;
- обеспечение возможности объективного аудита системы качества как внутренними, так и внешними экспертами-аудитами.

Документация закрепляет устные традиции и концентрирует передовой опыт в области обеспечения, управления и улучшения качества. Она может быть успешно применена для выполнения функции обучения персонала. Наличие системы качества и её соответствие определённым требованиям могут быть доказаны лишь в том случае, если она представлена в документированном виде. В противном случае можно утверждать, что система качества отсутствует, как это следует из хорошо известного афоризма: «Нет документации – нет системы». Документация делает систему «видимой» не только для её разработчиков, но и для пользователей и контролирующих органов.

Структура документации показана на рис. 6.3. Данная схема не только даёт представление о видах документов и их взаимосвязи, определяющих построение документации системы качества, но и устанавливает последовательность её формирования. Из схемы видно, что формирование документации идёт по принципу «от общего к частному».

На первом этапе разрабатываются документы, регламентирующие построение системы общего руководства качеством. Документация системы общего руководства качеством должна рассматриваться на предприятии как базовая.

На втором этапе разрабатываются руководства по обеспечению качества на конкретные виды продукции и дополнительные документы, необходимость которых выявляется в конкретных ситуациях.

На третьем этапе разрабатываются руководства по качеству для структурных подразделений предприятия и документы, детализирующие положение этих руководств. Каждое подразделение должно иметь и поддерживать в рабочем состоянии свой

комплект документов по качеству, определяющих специфический характер деятельности этого подразделения в системе общего руководства качеством.



Рис. 6.3. Схема документации системы качества

Всю документацию системы общего руководства качеством по её назначению целесообразно подразделять на две основные группы:

- документация, предназначенная для построения и функционирования системы;
- документация, предназначенная для прослеживаемости достижения требуемого качества и подтверждения соблюдения требований документации первой группы.

Создаваемая документация системы качества должна отвечать целому ряду строгих **требований**. К числу основных из них относятся следующие:

- обеспечение поддержки результативного и эффективного выполнения процессов;
- обеспечение полноты управления организацией и работоспособность СМК;
- соответствие законодательным и нормативным требованиям;
- соответствие ожиданиям и потребностям потребителей и заинтересованных сторон;
- должна обеспечивать внутренние и внешние взаимодействия (документация должна быть доступной для её пользователей: недопустимо, чтобы какие-либо документы не могли быть получены пользователями в нужное время и в установленном месте);

- функциональность (документация должна своевременно отражать все изменения условий функционирования системы качества в целом и её отдельных частей);

- простота в использовании (все документы системы качества должны быть датированными, иметь санкционированный статус, быть понятными исполнителям, заказчикам и экспертам-аудиторам).

Несоблюдение какого-либо из рассмотренных требований делает документацию системы качества неполноценной, уменьшает её эффективность.

Необходимо, чтобы принципы и порядок документирования были регламентированы соответствующими документами предприятия (СТП или инструкцией). В этом документе должны быть установлены чёткие процедуры и обязанности, относящиеся к управлению документацией и определены должностные лица, ответственные за различные стадии работ по документированию.

В общем случае *документ должен содержать:*

- цель;
- область применения;
- термины и определения;
- ответственность, полномочия;
- описание процессов (деятельностей);
- нормативы, инструкции и т.п.;
- документацию;
- актуализацию (замена, порядок внесения изменений и т.п.).

Документ должен отвечать на пять вопросов: что? кто? как? какими средствами? когда?

В п. 4.2.1 стандарта ИСО 9001 изложены общие положения: **«Документация системы менеджмента качества должна включать:**

- a) документально оформленные заявления о политике и целях в области качества;
- b) руководство по качеству;
- c) документированные процедуры, требуемые настоящим международным стандартом;
- d) документы, необходимые организации для обеспечения эффективного планирования, осуществления процессов и управления ими».

Весь большой и многообразный массив действующей в СК документации, в зависимости от направления его формирования, может быть подразделен на следующие **четыре основные группы:** документация на систему качества; документация на требования, предъявляемые к качеству; документация по обеспечению качества; документация для регистрации данных о качестве.

Документация на требования, предъявляемые к качеству, включает в себя документы (ГОСТы, нормативные акты, положения и др.), содержащие требования к качеству.

Документация для регистрации данных о качестве включает в себя все документы, связанные с подтверждением достижения требуемого качества, а также с проверкой (внутренней и внешней) эффективности функционирования самой СК.

Документация по обеспечению качества включает в себя все документы, содержащие методы, порядок и правила выполнения работ на этапах петли качества. Такими документами являются: методики и инструкции, содержащие описания общих и специальных процедур; планы и программы обеспечения качества; программы обучения; рабочие пособия и др.

Документация на СК включает в себя все внутренние документы организации (политика в области качества, «Руководство по качеству», методики организации, положения о структурных подразделениях, выполняющих функции головных по вопросам качества, должностные инструкции персонала, обеспечивающие надлежащее функционирование СК организации).

Верхнюю часть пирамиды занимает **политика в области качества**.

Высшее руководство должно обеспечить, чтобы политика в области качества:

- a) соответствовала целям организации;
- b) включала обязательство соответствовать требованиям и постоянно повышать результативность системы менеджмента качества;
- c) создавала основы для постановки и анализа целей в области качества;
- d) была доведена до сведения персонала организации и понятна ему;
- e) анализировалась на постоянную пригодность.

Политика – основные направления, цели и задачи организации в области качества, специально сформулированные ее высшим руководством. Она является элементом общей политики и формулируется чаще всего в виде принципа деятельности предприятия (например, постоянно занимать лидирующее положение в мире в части технического уровня определённого вида продукции) в части качества или долгосрочной цели (например, расширить к 2010 г. за счет повышения технического уровня и качества продукции объем реализации продукции не менее чем в 2 раза).

Можно рекомендовать следующие основные направления формирования политики в области качества:

- улучшение экономического положения предприятия за счёт повышения качества продукции;
- расширение или завоевание новых рынков сбыта за счет повышения качества продукции;
- достижение технического уровня продукции, превышающего уровень ведущих предприятий и фирм;
- освоение изделий, функциональные возможности которых реализуются на новых принципах;
- снижение уровня дефектности изготавливаемой продукции;
- увеличение срока гарантии на продукцию;
- развитие сервиса.

Политика в области качества это не декларативное заявление, а конкретный документ с целями деятельности в этой области, стратегией и тактикой их достижения.

На основе утверждённой высшим руководством политики предприятия каждое его структурное подразделение определяет свои задачи в области качества, которые целесообразно отражать в специализированных руководствах подразделений.

Реализация политики включает две составляющие: доведение её до персонала и обеспечение функционирования системы качества как средства её практического осуществления.

Формы и методы доведения политики разнообразны и могут включать: специальные памятки для вновь поступающих работников, специальные стенды, приказы, публикации политики в многотиражной газете, обязательства на реализацию политики, включенные в положения о структурных подразделениях и в должностные инструкции специалистов. Конкретный арсенал применяемых методов определяет руководство при утверждении документов системы качества.

Реализация политики в области качества техническим образом связана с организационной структурой предприятия. Поэтому, чтобы организационная структура стала действительным инструментом, необходимо создать технологию управления. Эту технологию управления следует применять как к управлению предприятием в целом, так и к системе качества, являющейся одной из подсистем управления.

В практике «Политика» оформляется различным способом. Она может быть изложена в специальном документе либо на одном красочно оформленном листе, либо в «Руководстве по качеству», либо в иной форме.

«Руководство по качеству» является главным документом системы менеджмента качества и служит постоянным справочным материалом при поддержании данной системы в рабочем состоянии.

На крупных предприятиях может быть такая иерархия документов вида «Руководство по качеству»:

- общее руководство по качеству;
- руководства по качеству для различных производств (по видам продукции)
- руководства по качеству для различных подразделений;
- руководства по качеству для различных этапов жизненного цикла продукции.

Структура общего «Руководства по качеству» не является строго стандартной. Однако общепризнано положение, когда его структура должна соответствовать последовательным стадиям создания продукции, содержать описание СК на каждом этапе жизненного цикла.

Основное внимание в нем обращается на процедуры принятия решения при выявлении несоответствий, т. е. на действия, связанные с предупреждением возникновения отклонений от установленных требований. Разработку его должен возглавлять представитель рабочей группы по качеству. К разработке привлекаются ведущие специалисты организации и профессиональные консультанты.

Содержание руководства по качеству:

- общая характеристика деятельности,
- область применения системы менеджмента качества,
- обоснование любых исключений;
- документированные процедуры или ссылки на них;
- описание взаимодействия процессов,
- ответственность и полномочия,
- структура системы управления,
- структура системы менеджмента качества,
- описание того, как вуз выполняет требования стандарта ISO 9001.

Руководство по качеству определяет и обозначает структуру системы качества, одновременно выполняя роль справочного пособия по внедрению и поддержанию в рабочем состоянии данной системы. Необходимо иметь документированные процедуры для пересмотра Руководства по качеству и внесения в него изменений, поправок и дополнений.

Руководство по качеству не должно иметь жесткого переплета, а скрепляться в скоросшивателях. Страницы нумеруются в пределах каждой главы. Эти два момента позволяют ускорить процесс внесения изменений и дополнений, которые вносятся в процессе эксплуатации системы качества.

Предприятие должно обеспечить разработку и внедрение **документированных процедур**, которые обеспечат сбор, индексирование, получение, систематизацию, хранение, ведение поиска и размещение соответствующих данных о качестве.

Необходимо разработать правила, обеспечивающие доступ к зарегистрированным данным о качестве их получения потребителями и субподрядчиками (поставщиками), предусмотреть внесение изменений и поправок в различные документы.

Стандарт ISO 9001:2000 требует наличие **шести обязательных документированных процедур**:

- по управлению документацией;
- по управлению записями;
- по проведению внутренних аудитов (проверок);
- по управлению несоответствующей продукцией;
- по корректирующим действиям;
- по предупреждающим действиям.

В вопросах эффективного планирования, управления и осуществления других процессов организация свободна в своем выборе (процедуры, объем, содержание и степень детализации), однако она должна иметь такую документацию, которая необходима для эффективного планирования, работы и управления процессами в самой организации.

Процедуры (стандарты предприятия на выполнение различных функций и работ) являются документами нижнего уровня. Целесообразно, чтобы в них находили отражение следующие вопросы:

- цели выполнения функции или работы;
- перечень этапов и последовательность их выполнения с указанием (в случае необходимости) промежуточных результатов по этапам и требований к ним;
- порядок (методы) выполнения работ на каждом этапе и сроки их выполнения (в случае выборочного контроля здесь же могут быть планы контроля);
- подразделения, выполняющие функцию (работу), и требования к квалификации исполнителей;
- порядок взаимодействия между подразделениями и исполнителями;
- требования к ресурсам, необходимым для выполнения функций (работы), включая необходимую информацию;
- порядок контроля выполнения функции (работы);
- критерии оценки выполнения функции (работы), а также нормы стимулирования в зависимости от качества и сроков выполнения работ.

Документированная процедура (ДП) – утвержденный, документированный установленный способ осуществления деятельности или выполнения определенной работы (процесса), определяет наиболее общие правила в СМК

Примерное содержание документированной процедуры

- Содержание
- Введение
- Область применения и сфера действия.
- Нормативные ссылки.
- Термины, определения и сокращения.
- Общие положения.
- Цель описываемого процесса.
- Владелец процесса (ответственный)
- Этапы процесса (процессные шаги)
- Распределение работ, ответственности и полномочий.
- Информационное обеспечение.
- Требования к ресурсам.

- Показатели и критерии результативности выполнения процесса.
- Связь с корректирующими и предупреждающими действиями
- Требования к документированию процесса и регистрации данных.
- Графическое описание процесса.
- Приложения.
- Лист регистрации изменений

Рабочие инструкции – это письменные указания, определяющие конкретную последовательность действий при выполнении отдельных работ или операций.

Управление документацией включает:

- проверку документов на адекватность до их выпуска;
- анализ, актуализацию по мере необходимости и переутверждение документов;
- обеспечение идентификации изменений и статуса документов;
- обеспечение наличия соответствующих версий документов в местах их применения;
- обеспечение сохранения документов четкими и легко идентифицируемыми;
- обеспечение идентификации документов внешнего происхождения и управление их рассылкой;
- предотвращение непреднамеренного использования устаревших документов и применение соответствующей идентификации таких документов, оставленных для каких-либо целей.

Управление записями

Записи – «документы, содержащие объективные свидетельства выполненных действий или достигнутых результатов».

«Записи должны вестись и поддерживаться в рабочем состоянии для предоставления свидетельств соответствия требованиям и результативности функционирования системы менеджмента качества.

Они должны оставаться четкими, легко идентифицируемыми и восстанавливаемыми. Надо разработать документированную процедуру для определения средств управления, требуемых при идентификации, хранении, защите, восстановлении, определении сроков сохранения и изъятии записей» (ISO 9001).

По каждому виду продукции или по процессу руководство организации должно разрабатывать и реализовывать **программы качества**, взаимосвязанные со всеми другими требованиями системы качества организации и обеспечивающие выполнение конкретных требований продукции, проекта или контракта. Программа качества может быть частью общего плана. Программа качества особенно необходима при создании нового вида продукции, или процесса, или внесения существенных изменений в существенную продукцию или процесс.

Программы качества должны определять:

- цели в области качества (например, характеристики или технические требования, однородность, эффективность, эстетические показатели, продолжительность цикла, затраты, природные ресурсы, коэффициент использования, процент отдачи и надёжность);
- этапы процессов, которые составляют основу деятельности организации (для отражения составляющих процесса может использоваться маршрутная карта или технологическая схема);
- конкретное распределение обязанностей полномочий на различных этапах выполнения проекта;
- применение контрактных документированных процедур и инструкций;

- соответствующие программы испытаний, контроля, изучения и проверки на тех или иных этапах (например, проектирование, разработка);
- документированную процедуру внесения изменений и поправок в программу качества по мере реализации проектов;
- методику измерения уровня достижения целей в области качества;
- другие меры, обеспечивающие реализацию поставленных целей.

В зависимости от целесообразности программы качества могут быть включены в Руководство по качеству.

В *справочники* могут быть помещены данные, используемые при обеспечении, управлении и улучшении качества. Например, классификаторы дефектов, классификаторы причин дефектов, нормативы уровней дефектности и др.

В системе должны быть разработаны процедуры по идентификации, сбору, систематизации, хранению, ведению, поиску и размещению соответствующих данных о качестве (протоколы качества). Записи о качестве должны вестись для подтверждения соответствия установленным требованиям и эффективности действия системы качества.

Регистрация данных о качестве необходима для следующего:

- ✓ оценки реального состояния качества продукции в определенный момент времени;
- ✓ проведения анализа причин дефектов продукции, сопоставления различных факторов и установления их взаимосвязи и влияния на качество;
- ✓ оценки эффективности применяемых мер по улучшению качества.

К данным о качестве могут быть отнесены рекламации, результаты технического контроля и испытаний, данные о проверке технологического оборудования на точность, данные о проверке знаний производственного персонала и др.

Данные о качестве могут регистрироваться в первичных носителях (например, в журнале технического контроля, когда информация о качестве фиксируется первый раз) и в носителях систематизированной информации (когда уже известная и зафиксированная в первичном носителе информация снова регистрируется, но уже в другом носителе в совокупности с другими данными, систематизированными определенным образом для решения определенных задач).

Анализ регистрируемых данных о качестве является основным моментом при проведении корректирующих действий и улучшения качества. Для регистрации данных о качестве, включая карты и диаграммы, используют:

- протоколы технического контроля;
- результаты испытаний;
- протоколы квалификационных испытаний;
- отчёты об оценке качества;
- отчёты об исследованиях и проверках;
- акты проверки качества материалов;
- проверочные данные;
- отчёты о затратах на качество.

Зарегистрированные данные о качестве должны сохраняться в течение установленного времени таким образом, чтобы обеспечить своевременное получение их при проведении анализа, изменений и корректирующих действий.

При хранении документации по качеству должны приниматься соответствующие меры, обеспечивающие её защиту от порчи, потери и ухудшения состояния.

Все записи о качестве должны быть разборчивыми, храниться и содержаться таким образом, чтобы их можно было легко найти. Сроки хранения записей о качестве должны быть определены и зафиксированы.

Система качества должна предусматривать наличие достаточной документации отслеживания и подтверждения соответствия установленным требованиям и эффективного функционирования самой системы качества. Вся документация должна быть разборчивой, датированной (включая даты пересмотров), опрятной и четко идентифицированной. Она должна обеспечивать её оперативный поиск. Зарегистрированные данные могут быть представлены в виде печатных материалов или могут храниться на магнитных или других носителях.

Система качества должна предусматривать способ определения сроков хранения, изъятия и/или уничтожения документации.

Изменения документов и данных должны быть проанализированы и утверждены теми же службами, которые утверждали эту документацию.

Основными документами по оценке качества продукции в процессе ее производства являются:

- ✓ действующие нормативные и методические документы на данную продукцию, в том числе на методы контроля и испытания;
- ✓ планы выборочного контроля по ГОСТ 18242-72, ГОСТ 20736-75, ГОСТ 24660-81, ГОСТ 16493-70, правила отбора единиц продукции в выборку - по ГОСТ 18321-73.

Основными документами по регулированию технологических процессов могут служить:

- ✓ действующая на предприятии технологическая документация;
- ✓ рекомендации по применению методов статистического регулирования технологических процессов.

Хранить продукцию следует до полного завершения процедуры контроля и проведения испытаний. Основными документами по хранению продукции в процессе контроля на предприятии могут служить:

- ✓ действующие положения о производственных цехах и участках;
- ✓ действующая на предприятии технологическая документация.

Приемы идентификации несоответствующей продукции, т.е. ее маркировка, этикетирование, изоляция и т.п., устанавливаются самим предприятием, если это не оговаривается в договоре с заказчиком или действующей нормативной документации.